

日本国特許庁

09.08.00

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/4462

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 7月 8日

REC'D 03 OCT 2000

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第194264号

WIPO

PCT

出願人  
Applicant(s):

協和醗酵工業株式会社

10/019936

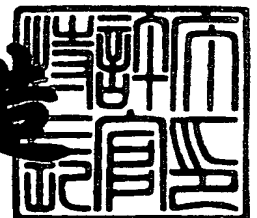
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3073396

【書類名】 特許願

【整理番号】 H11-0934K5

【提出日】 平成11年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65B 1/16

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県駿東郡長泉町下土狩 1 1 8 8 協和醗酵工業株式会社富士工場内

【氏名】 渡邊 靖

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県駿東郡長泉町下土狩 1 1 8 8 協和醗酵工業株式会社富士工場内

【氏名】 早川 公章

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県駿東郡長泉町下土狩 1 1 8 8 協和醗酵工業株式会社富士工場内

【氏名】 森本 清

【特許出願人】

【識別番号】 000001029

【氏名又は名称】 協和醗酵工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087664

【弁理士】

【氏名又は名称】 中井 宏行

【電話番号】 0797-81-3240

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉体材料噴霧装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 粉体材料を貯留する粉体材料貯蔵ホッパーと、

前記粉体材料貯蔵ホッパーの材料排出口に、材料切出弁を介して、取り付けられた定量噴霧装置とを備え、

前記粉体材料貯蔵ホッパーの材料投入口には、蓋体が着脱自在に且つ気密に取り付けられるようになっており、

前記定量噴霧装置は、

上下に開口部を有し、前記粉体材料貯蔵ホッパーの材料排出口に、気密に接続された筒状体と、

前記筒状体の下部開口部に、前記筒状体の底面をなすように設けられ、貫通孔を有する弾性体膜と、

前記筒状体の下部開口部に、前記弾性体膜を介在させて、接続された分散室とを備え、

前記分散室には、前記分散室内に、正圧の脈動空気振動波を供給する、脈動空気振動波供給口と、

前記脈動空気振動波供給口から前記分散室内に供給された正圧の脈動空気振動波により、前記弾性体膜が、上下に振動することにより、前記弾性体膜に設けられた貫通孔を通じて、前記分散室内に排出され、前記分散室内に供給されている、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散された、粉体材料を、目的とする場所まで、正圧の脈動空気振動波により気力輸送する導管が、接続される排出口とを備え、且つ、

前記筒状体と、前記分散室との間に、バイパス管を接続した、粉体材料噴霧装置。

【請求項 2】 前記弾性体膜は、前記筒状体の下部と、前記分散室の上部との間に、弾性体膜取付具を用いて取り付けられており、

前記弾性体膜取付具は、

中空を有する台座と、

前記台座の表面上に起立するように設けられ、中空を有する突き上げ部材と

前記突き上げ部材の外周よりやや大きめの中空を有する押さえ部材とを備え、

前記台座の表面には、前記台座に形成された中空の外方の、前記突き上げ部材の外周より外側の位置に、前記台座に形成された中空をリング状に取り囲むように設けられたV溝が形成されており、

前記押さえ部材の、前記台座に向き合う表面には、前記台座の表面に設けられたV溝に嵌まり合うように、且つ、リング形状の、V字形状の突起が設けられており、

前記台座の表面に、前記突き上げ部材を載置し、

前記突き上げ部材上に、前記弾性体膜を載置し、

前記突き上げ部材及び前記弾性体膜とともに覆うように、前記押さえ部材を前記台座に対して締め付けることで、

前記弾性体膜を、前記突き上げ部材により、前記押さえ部材方向に突き上げすることにより、その内方側から外周側に引き伸ばした状態にし、

前記突き上げ部材により引き伸ばされた弾性体膜の外周部分を、前記突き上げ部材の外周と、前記押さえ部材の中空を形成する面との間に挟持するとともに、

前記台座の表面に設けられたV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられたV字形状の突起との間に挟持するようにし、

前記台座の底面を、前記分散室の上部に取り付け、

前記押さえ部材の上面を、前記筒状体の下部に取り付けた、請求項1に記載の粉体材料噴霧装置。

【請求項3】前記突き上げ部材には、その外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面が設けられている、請求項2に記載の粉体噴霧装置。

【請求項4】前記脈動空気振動波供給口は、前記分散室の下部位置に、前記分散室の内周面に対し、概ね、接線方向に設けられ、

前記排出口は、前記分散室の上位位置に、前記分散室の内周面に対し、概ね、接線方向に設けられている、請求項1～3のいずれかに記載の粉体材料噴霧装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、粉体材料噴霧装置に関し、特に、貫通口を有する弾性体膜を用いた粉体材料噴霧装置に係り、より具体的には、弾性体膜に設けられた貫通口からの粉体材料の排出特性を向上させた、粉体材料噴霧装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

粉体材料を定量的に噴霧する、粉体材料の噴霧装置として、本発明者等は、特願平 8 - 1 6 1 5 5 3 号において、貫通口を有する弾性体膜を用いた、微量粉体吐出装置を、既に、提案している。

【 0 0 0 3 】

図 1 9 は、そのような微量粉体吐出装置の構成を模式的に示す構成図である。

【 0 0 0 4 】

この微量粉体吐出装置 2 0 1 は、粉体材料を貯留する粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 と、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 の材料排出口 2 0 2 a に、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 の底面をなすように設けられ、貫通孔 2 3 2 a を有する弾性体膜 2 3 2 と、気力輸送管 T とを備える。粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 の材料投入口 2 0 2 b には、蓋体 2 0 2 c が、着脱自在に、且つ、気密に取り付けられるようになっている。

【 0 0 0 5 】

粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 の材料排出口 2 0 2 a は、気力輸送管 T の途中の位置において、弾性体膜 2 3 2 を介在させるようにして、気力輸送管 T に接続されている。

【 0 0 0 6 】

尚、この例では、弾性体膜 2 3 2 に設けられている貫通孔 2 3 2 a は、スリット形状になっている。

【 0 0 0 7 】

気力輸送管 T の一端 T a は、正圧の脈動空気振動波発生手段 2 2 1 に接続され

ており、正圧の脈動空気振動波発生手段 2 2 1 を駆動させると、正圧の脈動空気振動波発生手段 2 2 1 により発生させた、正圧の脈動空気振動波が、気力輸送管 T 内に、その一端 T a から供給されるようになっている。

【0 0 0 8】

次に、この微量粉体吐出装置 2 0 1 の動作について、説明する。

【0 0 0 9】

図 2 0 は、この微量粉体吐出装置 2 0 1 の弾性体膜 2 3 2 の動作を模式的に示す説明図である。

【0 0 1 0】

この微量粉体吐出装置 2 0 1 を用いて、気力輸送管 T の他端 T b から、粉体材料の一定量を噴霧する際には、まず、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 内に、粉体材料を貯留する。次いで、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 の材料投入口 2 0 2 b に、蓋体 2 0 2 c を気密に取り付ける。

【0 0 1 1】

次に、正圧の脈動空気振動波発生手段 2 2 1 を駆動することにより、気力輸送管 T 内に、正圧の脈動空気振動波を供給する。

【0 0 1 2】

この微量粉体吐出装置 2 0 1 では、気力輸送管 T 内に、正圧の脈動空気振動波が供給されると、脈動空気振動波の振幅が山の時に、気力輸送管 T 内の圧力が、高くなり、弾性体膜 2 3 2 が、弾性変形し、その中央が上方向に湾曲した形状になる。この時、貫通孔 2 3 2 a は、断面視した場合、上側が開いた、概ね V 字形状になる。そして、この概ね V 字形状になった、貫通孔 2 3 2 a 内に、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 に貯留されている粉体材料の一部が落下する（図 2 0 (a) を参照）。

【0 0 1 3】

次いで、気力輸送管 T 内に供給されている、正圧の脈動空気振動波が、その振幅の谷に向かうにつれ、気力輸送管 T 内の圧力が、次第に低くなってくると、弾性体膜 2 3 2 は、その復元力により、その中央が上方向に湾曲した形状から元の形状に戻ってくる。この時、貫通孔 2 3 2 a の形状も、上側が開いた、概ね V 字

形状から元の形状に戻るが、貫通孔 2 3 2 a が、上側が開いた、概ね V 字形状になった際に、貫通孔 2 3 2 a 内に落下した、粉体材料が、貫通孔 2 3 2 a に挟み込まれた状態になる（図 2 0 (b) を参照）。

【 0 0 1 4 】

次いで、気力輸送管 T 内に供給されている、正圧の脈動空気振動波が、その振幅の谷になり、気力輸送管 T 内の圧力が、低くなると、弾性体膜 2 3 2 は、その中央が下方向に湾曲した形状に、弾性変形する。この時、貫通孔 2 3 2 a は、断面視した場合、下側が開いた、概ね逆 V 字形状になる。そして、貫通孔 2 3 2 a が、概ね逆 V 字形状になった際に、貫通孔 2 3 2 a 内に挟み込まれていた、粉体材料が、気力輸送管 T 内に落下する（図 2 0 (c) を参照）。

【 0 0 1 5 】

気力輸送管 T 内に落下した粉体材料は、気力輸送管 T 内に供給されている、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散した状態になる。

【 0 0 1 6 】

その後、気力輸送管 T 内に落下した粉体材料は、正圧の脈動空気振動波により、気力輸送管 T の他端 T b まで、気力輸送され、気力輸送管 T の他端 T b から、正圧の脈動空気振動波とともに、噴霧される。

【 0 0 1 7 】

この微量粉体吐出装置 2 0 1 では、弾性体膜 2 3 2 の振動は、気力輸送管 T 内に供給されている、正圧の脈動空気振動波により、一義的に定まる。気力輸送管 T 内に、貫通孔 2 3 2 a を介して供給される粉体材料の量は、弾性体膜 2 3 2 の振動により一義的に定まる。このため、気力輸送管 T 内に供給する正圧の脈動空気振動波を一定にしている限り、一定量の粉体材料が、気力輸送管 T 内に排出される。

【 0 0 1 8 】

また、気力輸送管 T 内に、定常圧の空気流ではなく、正圧の脈動空気振動波を供給するようにしている。このため、気力輸送管 T 内に供給された粉体材料を、定常圧の空気流で、気力輸送管 T の他端に、気力輸送した場合に見られたような、気力輸送管 T 内における、粉体材料の堆積や粉体材料の吹き抜け現象が、生じ



ない。

【0019】

これにより、気力輸送管T内に、弾性体膜232の貫通孔232aを介して供給された粉体材料の殆ど全量が、気力輸送管Tの他端Tbから噴霧される。

【0020】

従って、この微量粉体吐出装置201は、気力輸送管Tの一端Taから供給する、正圧の脈動空気振動波を一定にしている限り、気力輸送管Tの他端Tbから常に一定量の粉体材料を噴霧できる、という優れた効果を有している。また、この微量粉体吐出装置201では、気力輸送管Tの他端Tbから噴霧する粉体材料の濃度は、気力輸送管Tの一端Taから供給する、正圧の脈動空気振動波によって、変えることができるため、この微量粉体吐出装置201は、気力輸送管Tの他端Tbから噴霧する粉体材料の濃度の変更も容易に行えるという優れた効果をも併せもっている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この微量粉体吐出装置201では、気力輸送管T内から、粉体材料貯留ホッパー202内への空気の流入は、弾性体膜232の貫通孔232aを介して行われている。且つ、粉体材料貯留ホッパー202から、気力輸送管T内への粉体材料の排出も、弾性体膜232の貫通孔232aを介して行われている。

【0022】

この弾性体膜232の貫通孔232aを通じて行われる、気力輸送管T内から粉体材料貯留ホッパー202内への空気の流入と、粉体材料貯留ホッパー202から、気力輸送管T内への粉体材料の排出とは、互いに、空気流が、逆方向の動きをする関係になっており、粉体材料貯留ホッパー202と、気力輸送管T内の圧力は、起動時において、粉体材料貯留ホッパー202の圧力に比べ、気力輸送管T内の圧力の方が高く、起動直後から平衡状態となるまでの間、弾性体膜232は、粉体材料貯留ホッパー202の方向（上方向）に膨らみがちになり、弾性体膜232の貫通孔232aから排出される、粉体材料の排出量が少なくなり、その結果、気力輸送管Tの他端Tbから噴霧される粉体材料の噴霧量が少なくな

る傾向にある。

【 0 0 2 3 】

また、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 内への粉体材料の投入量が異なると、気力輸送管 T の他端 T b から噴霧される粉体材料の噴霧量が変化し、定量性が損なわれることを、知見するに至った。

【 0 0 2 4 】

また、この微量粉体吐出装置 2 0 1 では、気力輸送管 T の他端 T b から噴霧する、粉体材料の定量性は、弾性体膜 2 3 2 の上下振動パターンに依存している。従って、この微量粉体吐出装置 2 0 1 では、正圧の脈動空気振動波をいかに正確に発生させたとしても、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 の材料排出口 2 0 2 a に設けられた、貫通孔 2 3 2 a を有する弾性体膜 2 3 2 が、適正な引っ張り強度で、万遍なく張られていないと、弾性体膜 2 3 2 が、正圧の脈動空気振動波に対して、正確な再現運動をせず、気力輸送管 T の他端 T b から噴霧する、粉体材料の定量性が損なわれる。

【 0 0 2 5 】

このため、この微量粉体吐出装置 2 0 1 では、気力輸送管 T の他端 T b から噴霧する、粉体材料の定量性を確実なものにするためには、弾性体膜 2 3 2 が、たるんだ状態に取り付けられていると、その装置の機能を十分に発揮できない、という問題がある。

【 0 0 2 6 】

更には、そのような装置を、長期に亘って、使用していると、弾性体膜が振動により、次第に弛んできて、装置としての機能が、経時的に劣化するという問題もある。

【 0 0 2 7 】

また、弾性体膜 2 3 2 の貫通孔 2 3 2 a を通じて、直接、気力輸送管 T 内に、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 内に貯留された、粉体材料を排出した場合にあっては、例えば、粉体材料貯留ホッパー 2 0 2 内に貯留されている粉体材料の中に、大粒な粉粒体が含まれている場合には、そのような大粒な粉粒体が、気力輸送管 T 内を気力輸送され、その他端 T b から噴霧されることになる。

## 【0028】

したがって、例えば、外部滑沢式打錠機の、上杵、下杵及び臼の各々の表面へ滑沢剤を塗布する、滑沢剤塗布装置のような、滑沢剤粉末の定量性と粒径が揃っていることが要求されるような装置として用いるには、気力輸送管T内の他端Tbから噴霧される粉粒体材料の定量性を保持しつつ、気力輸送管T内の他端Tbから、大粒な粉粒体が噴霧されないように、更に、工夫をする余地がある。

## 【0029】

本発明は、以上のような問題を解決するためになされたものであって、弾性体膜232の貫通孔232aを通じて行われる、粉体材料の排出特性や定量性に優れた、粉体材料噴霧装置を提供すること、更には、そのような粉体材料噴霧装置であって、弾性体膜を容易に、適切な引っ張り強度で、且つ、万遍なく、粉体材料貯留ホッパー202の材料排出口202aに設けることができるようにした、粉体材料噴霧装置を提供すること、また、更には、気力輸送管T内の他端Tbから噴霧される粉粒体材料の定量性を保持しつつ、気力輸送管T内の他端Tbから、大粒な粉粒体が噴霧されないように、更に、工夫をした、粉体材料噴霧装置を提供することにある。

## 【0030】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の粉体材料噴霧装置は、粉体材料を貯留する粉体材料貯蔵ホッパーと、粉体材料貯蔵ホッパーの材料排出口に、材料切出弁を介して、取り付けられた定量噴霧装置とを備え、粉体材料貯蔵ホッパーの材料投入口には、蓋体が着脱自在に且つ気密に取り付けられるようになっており、定量噴霧装置は、上下に開口部を有し、粉体材料貯蔵ホッパーの材料排出口に、気密に接続された筒状体と、筒状体の下部開口部に、筒状体の底面をなすように設けられ、貫通孔を有する弾性体膜と、筒状体の下部開口部に、弾性体膜を介在させて、接続された分散室とを備え、分散室には、分散室内に、正圧の脈動空気振動波を供給する、脈動空気振動波供給口と、脈動空気振動波供給口から分散室内に供給された正圧の脈動空気振動波により、弾性体膜が、上下に振動することにより、弾性体膜に設けられた貫通孔を通じて、分散室内に排出され、分散室内に供給されている、正

圧の脈動空気振動波に混和し、分散された、粉体材料を、目的とする場所まで、正圧の脈動空気振動波により気力輸送する導管が、接続される排出口とを備え、且つ、筒状体と、分散室との間に、バイパス管を接続した。

【 0 0 3 1 】

この粉体材料噴霧装置では、筒状体と、分散室との間に、バイパス管を接続することで、筒状体と、分散室との間の空気流通路を、弾性体膜に設けられた貫通孔と、バイパス管との合計 2 系統にしている。

【 0 0 3 2 】

このように、筒状体と、分散室との間に、空気流通路として、弾性体膜に設けられた貫通孔以外に、バイパス管を設けることが、弾性体膜に設けられた貫通孔を通じて行われる、分散室内への粉体材料の排出効率の改善に、どのように作用しているかについての動作原理については、現時点で、確立していないものの、本発明者等は、バイパス管が、以下のような動作原理により、弾性体膜に設けられた貫通孔を通じて行われる、分散室内への粉体材料の排出効率の改善に寄与していると考えている。

【 0 0 3 3 】

即ち、筒状体と分散室との間の空気流通路が、弾性体膜に設けられた貫通孔だけの場合には、筒状体内の圧力と、分散室の圧力とを等しくしようとする空気の流れは、貫通孔を通じてのみ行われる。

【 0 0 3 4 】

これにより、分散室内に、正圧の脈動空気振動波を供給すると、分散室内の圧力が、筒状体内の圧力に比べて高い時には、貫通孔を通じて、分散室から筒状体内へ空気が流入し、分散室内の圧力が、筒状体内の圧力に比べて低い時には、貫通孔を通じて、筒状体から分散室内へ空気が流入することとなる。

【 0 0 3 5 】

このため、筒状体内の圧力と分散室内の圧力との平衡になるのに要する時間が遅く、弾性体膜が、筒状体の方向（上方向）に膨らみがちな傾向となり、結果的に、正圧の脈動空気振動波による振動が小さくなる傾向を生じ、弾性体膜の貫通孔の伸縮が小さくなる。この結果、貫通孔を通じて行われる粉体の排出が、装置

を起動した直後から、弾性体膜の上下の圧力が平衡となるまでの間、少なくなる傾向にある。

【0036】

一方、本発明では、筒状体と分散室との間の空気流通路を、弾性体膜に設けられた貫通孔と、バイパス管の2系統にしているので、空気は、流通し易い方を通じて、筒状体と分散室との間を流れる。

【0037】

このため、分散室内に、正圧の脈動空気振動波を供給した際に、筒状体内の圧力と分散室内の圧力とが瞬時に平衡となり、弾性体膜は、その初期の張り状態位置を中立状態として、上下にほぼ均等の振幅で、上下振動し、振動の再現性及び応答性が、優れている。

【0038】

この結果、弾性体膜の貫通孔を通じて行われる粉体の排出が、上手く行われる、と考える。

【0039】

請求項2に記載の粉体材料噴霧装置は、請求項1に記載の粉体材料噴霧装置の、弾性体膜は、筒状体の下部と、分散室の上部との間に、弾性体膜取付具を用いて取り付けられており、弾性体膜取付具は、中空を有する台座と、台座の表面上に起立するように設けられ、中空を有する突き上げ部材と、突き上げ部材の外周よりやや大きめの中空を有する押さえ部材とを備え、台座の表面には、台座に形成された中空の外方の、突き上げ部材の外周より外側の位置に、台座に形成された中空をリング状に取り囲むように設けられたV溝が形成されており、押さえ部材の、台座に向き合う表面には、台座の表面に設けられたV溝に嵌まり合うように、且つ、リング形状の、V字形状の突起が設けられており、台座の表面に、突き上げ部材を載置し、突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、突き上げ部材及び弾性体膜をともに覆うように、押さえ部材を台座に対して締め付けることで、弾性体膜を、突き上げ部材により、押さえ部材方向に突き上げすることにより、その内方側から外周側に引き伸ばした状態にし、突き上げ部材により引き伸ばされた弾性体膜の外周部分を、突き上げ部材の外周と、押さえ部材の中空を形成する

面との間に挟持するとともに、台座の表面に設けられたV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられたV字形状の突起との間に挟持するようにし、台座の底面を、分散室の上部に取り付け、押さえ部材の上面を、筒状体の下部に取り付けた。

【0040】

この弾性体膜取付具では、台座上に載置した突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、押さえ部材を台座に対して締め付けていくと、弾性体膜は、突き上げ部材により、押さえ部材方向に突き上げられる。この結果、弾性体膜は、押さえ部材方向により突き上げられることで、弾性体膜の内側から外周側に引き伸ばされる。

【0041】

最初のうちは、突き上げ部材により、引き伸ばされた弾性体膜は、突き上げ部材の外周面と、押さえ部材の中空を形成する面（内周面）との間の隙間を介して、台座の表面に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられているV字形状の突起との間に嵌挿されていく。

【0042】

更に、押さえ部材を台座に対して締め付けていくと、弾性体膜は、突き上げ部材により、押さえ部材方向に突き上げられた状態のまま、突き上げ部材の外周面と、押さえ部材の中空を形成する面（内周面）との間に、挟持される。且つ、突き上げ部材により、押さえ部材方向により突き上げられることで、弾性体膜の内側から外周側に引き伸ばされ、台座の表面に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられているV字形状の突起との間に嵌挿された部分が、台座の表面に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられているV字形状の突起との間に、挟持される。

【0043】

以上により、この弾性体膜取付具では、台座上に載置した突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、押さえ部材を台座に対して締め付けていくという簡単な操作で、弾性体膜を、ピンと張った状態にすることができる。

【0044】

請求項 3 に記載の粉体材料噴霧装置は、請求項 2 に記載の粉体噴霧装置の、突き上げ部材には、その外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面が設けられている。

【 0 0 4 5 】

この弾性体膜取付具では、突き上げ部材の外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面を設けているので、押さえ部材方向により突き上げられることで、弾性体膜の内側から外周側に引き伸ばされた部分が、台座の表面に、リング状に設けられている V 溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に、リング状に設けられている V 字形状の突起との間に、移行し易い。

【 0 0 4 6 】

以上によっても、この弾性体膜取付具では、台座上に載置した突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、押さえ部材を台座に対して締め付けていくという簡単な操作で、弾性体膜を、ピンと張った状態にすることができる。

【 0 0 4 7 】

また、押さえ部材を台座に対して締め付けていくと、突き上げ部材の外周の傾斜面と、押さえ部材の中空の内周面との間隔が次第に狭くなるので、押さえ部材の外周面と、押さえ部材の中空の内周面との間に、しっかりと挟持されるため、押さえ部材を台座に締め付けた後において、弾性体膜が弛むことがない。

【 0 0 4 8 】

これにより、例えば、装置に、ダイアフラムを張る際や、粉体材料噴霧装置の弾性体膜を張る際に、この弾性体膜取付具により、弾性体膜を張るようにすれば、使用中に、弾性体膜が弛むことがないため、長期に亘って、装置の正確な動作を維持できる。

【 0 0 4 9 】

請求項 4 に記載の粉体材料噴霧装置は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の粉体材料噴霧装置の、脈動空気振動波供給口は、分散室の下部位置に、分散室の内周面に対し、概ね、接線方向に設けられ、排出口は、分散室の上部位置に、分散室の内周面に対し、概ね、接線方向に設けられている。

【 0 0 5 0 】

この粉体材料噴霧装置では、分散室内に、分散室の下方の位置から、概ね、接線方向から正圧の脈動空気振動波を導入し、分散室の上方の位置から、概ね、接線方向に、正圧の脈動空気振動波を排出するようにしているので、正圧の脈動空気振動波は、分散室内で、分散室の下方の位置から、分散室の上方の位置へ向かって、渦巻き状に旋回する。

【0051】

分散室内で、分散室の下方の位置から、分散室の上方の位置へ向かって、渦巻き状に旋回している、正圧の脈動空気振動波により、分散室は、サイクロンと同様の分粒機能を有する。

【0052】

これにより、弾性体膜の貫通孔から分散室内に、凝集した大粒の粉体材料が、排出されても、そのような凝集した大粒の粉体材料は、分散室の下方の位置を旋回し続けるため、大粒の粉体材料が導管の他端から噴霧されることがない。

【0053】

従って、この粉体材料噴霧装置を用いれば、導管の他端から、粒径の揃った、一定量の粉体材料を噴霧できる。

【0054】

また、大粒の粉体材料は、分散室内で、正圧の脈動空気振動波の旋回流に巻き込まれることで、小粒の粉体材料に分散される。そして、このようにして、所定の粒径になる迄分散された粉体材料は、正圧の脈動空気振動波の旋回流に乗って、分散室外へと排出されるため、分散室内に、凝集した大粒の粉体材料が堆積され難い。

【0055】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る粉体材料噴霧装置を概略的に示す構成図である。

【0056】

この粉体材料噴霧装置1は、粉体材料を貯留する粉体材料貯蔵ホッパー2と、定量噴霧装置3とを備える。

【0057】



定量噴霧装置 3 は、粉体材料貯蔵ホッパー 2 の材料排出口 2 a に、材料切出弁 3 4 を介して、取り付けられている。

【0058】

粉体材料貯蔵ホッパー 2 の材料投入口 2 b には、蓋体 2 c が着脱自在に且つ気密に取り付けられるようになっている。

【0059】

定量噴霧装置 3 は、上下に開口部 3 1 a、3 1 b を有し、粉体材料貯蔵ホッパー 2 の材料排出口 2 a に、気密に接続された筒状体 3 1 と、筒状体 3 1 の下部開口部 3 1 b に、筒状体 3 1 の底面をなすように設けられた弾性体膜 3 2 と、筒状体 3 1 の下部開口部 3 1 b に、弾性体膜 3 2 を介在させて、気密に接続された分散室 3 3 とを備える。

【0060】

図 2 は、弾性体膜 3 2 を概略的に示す平面図である。

【0061】

弾性体膜 3 2 には、貫通孔 3 2 a が設けられている。

【0062】

この例では、貫通孔 3 2 a は、弾性体膜 3 2 の中央部に、スリット形状に設けられている。

【0063】

分散室 3 3 には、分散室 3 3 内に、正圧の脈動空気振動波を供給する、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 と、排出口 3 3 e 2 とが設けられている。

【0064】

脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 には、空気輸送管（例えば、図 8 に示す、空気輸送管 T 1 を参照）が接続されるようになっており、空気輸送管（例えば、図 8 に示す、空気輸送管 T 1 を参照）を介して、分散室 3 3 内に、正圧の脈動空気振動波が供給されるようになっている。

【0065】

また、排出口 3 3 e 2 には、導管（図示せず。）の一端が接続されるようになっており、導管（図示せず。）の他端から、粉体材料が、正圧の脈動空気振動波

に混和し、分散させた、粉体材料が、噴霧されるようになっている。

【 0 0 6 6 】

更に、筒状体 3 1 と、分散室 3 3 との間に、バイパス管 3 5 が設けられている。

【 0 0 6 7 】

また、この粉体材料噴霧装置 1 では、弾性体膜 3 2 は、筒状体 3 1 の下部 3 1 b と、分散室 3 3 の上部 3 3 a との間に、弾性体膜取付具 5 を用いて取り付けられている。

【 0 0 6 8 】

図 3 は、図 1 に示す粉体材料噴霧装置で用いられている弾性体膜取付具に、弾性体膜を取り付けた状態を概略的に示す斜視図であり、図 4 は、図 3 に示す弾性体膜取付具の構成を概略的に示す分解斜視図であり、また、図 5 は、図 3 に示す弾性体膜取付具の構成を概略的に示す断面図である。

【 0 0 6 9 】

この弾性体膜取付具 5 は、台座 5 2 と、突き上げ部材 5 3 と、押さえ部材 5 4 とを備える。

【 0 0 7 0 】

台座 5 2 には、中空 h 1 が設けられており、中空 h 1 の外周には、突き上げ部材 5 3 を載置するための、リング状の載置面 S 1 が設けられている。更に、台座 5 2 には、中空 h 1 をリング状に取り囲むように V 溝 D v が設けられている。

【 0 0 7 1 】

突き上げ部材 5 3 は、中空 h 2 を有する。この例では、突き上げ部材 5 3 は、図 5 に示すように、その下面に、段差部 P 1 が設けられており、台座 5 2 上に、突き上げ部材 5 3 を載置すると、段差部 P 1 が、台座 5 2 の載置面 S 1 上に位置するようにされている。

【 0 0 7 2 】

また、この例では、突き上げ部材 5 3 を台座 5 2 上に載置した際に、突き上げ部材 5 3 の段差部 P 1 より下方に延設するように設けられている下方延設部 P 2 が、台座 5 2 の中空 h 1 内に収まるようにされている。即ち、突き上げ部材 5 3

の下方延設部 P 2 は、その外径 D 2 が、台座 5 2 の中空 h 1 の内径 D 1 に等しいか、やや小さい寸法に精密加工されている。

【 0 0 7 3 】

更に、この例では、突き上げ部材 5 3 は、その上方部 P 3 の外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面が設けられている。

【 0 0 7 4 】

押さえ部材 5 4 は、中空 h 3 を有する。また、押さえ部材 5 4 の、台座 5 2 に向き合う表面 S 4 には、台座 5 2 の表面に設けられた V 溝 D v に嵌まり合うように、リング形状の、V 字形状の突起 C v が設けられている。

【 0 0 7 5 】

尚、図 3 及び図 4 中、5 5 で示す部材は、ボルト等の締付手段を示している。

【 0 0 7 6 】

また、図 4 中、h 4 で示す孔は、台座 5 2 に形成された、締付手段 5 5 の固定孔を、また、h 6 で示す孔は、押さえ部材 5 4 に形成された、締付手段 5 5 の固定孔を、各々、示している。また、図 4 中、h 5 で示す孔は、台座 5 2 に形成され、目的とする装置（この例では、図 1 に示す、分散室 3 3 の上部 3 3 a）へ、弾性体膜取付具 5 を、ボルト等の固定手段（図示せず。）により取り付けるための固定孔を、また、h 7 で示す孔は、押さえ部材 5 4 に形成され、目的とする装置（この例では、図 1 に示す、筒状体 3 1 の下部 3 1 b）へ、弾性体膜取付具 5 を、ボルト等の固定手段（図示せず。）により取り付けるための固定孔を、各々、示している。

【 0 0 7 7 】

この例では、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 の内径 D 4 は、突き上げ部材 5 3 の外径 D 3 に等しいか、やや大きい寸法に精密加工されている。

【 0 0 7 8 】

次に、この弾性体膜取付具 5 に弾性体膜 3 2 を取り付ける手順について説明する。

【 0 0 7 9 】

弾性体膜取付具 5 に弾性体膜 3 2 を取り付ける際には、まず、台座 5 2 の表面

に、突き上げ部材 3 を載置する。

【 0 0 8 0 】

次いで、突き上げ部材 5 3 上に、弾性体膜 3 2 を載置する。

【 0 0 8 1 】

次に、突き上げ部材 5 3 及び弾性体膜 3 2 をともに覆うように、突き上げ部材 5 3 上に押さえ部材 5 4 を載置する。この時、台座 5 2 に形成された固定孔 h 4 . . . の各々と、押さえ部材 5 4 に形成された固定孔 h 6 . . . の各々とを整列させるようにする。

【 0 0 8 2 】

次に、ボルト等の締付手段 5 5 . . . の各々を、固定孔 h 4 . . . 、及び、固定孔 h 6 . . . の各々に螺合等することで、台座 5 2 に対して、押さえ部材 4 を締め付けていく。

【 0 0 8 3 】

この弾性体膜取付具 5 では、台座 5 2 上に載置した突き上げ部材 5 3 上に、弾性体膜 3 2 を載置し、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に対して締め付けていくと、弾性体膜 3 2 は、突き上げ部材 5 3 により、押さえ部材 5 4 方向に突き上げられる。この結果、弾性体膜 3 2 は、押さえ部材 5 4 方向により突き上げられることで、弾性体膜 3 2 の内側から外周側に引き伸ばされる。

【 0 0 8 4 】

最初のうちは、突き上げ部材 5 3 により、引き伸ばされた弾性体膜 3 2 は、突き上げ部材 5 3 の外周面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 を形成する面（内周面）との間の隙間を介して、台座 5 2 の表面に設けられている V 溝 D v と、押さえ部材 5 4 の、台座 5 2 に向き合う表面に設けられている V 字形状の突起 C v との間に嵌挿されていく。

【 0 0 8 5 】

更に、ボルト等の締付手段 5 5 . . . の各々により、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に対して締め付けていくと、弾性体膜 3 2 は、突き上げ部材 5 3 により、押さえ部材 5 4 方向に突き上げられた状態のまま、突き上げ部材 5 3 の外周面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 の内周面との間に、挟持される。且つ、突き上げ部

材 5 3 により、押さえ部材 5 4 方向により突き上げられることで、弾性体膜 3 2 の内側から外周側に引き伸ばされた部分が、台座 5 2 の表面に設けられている V 溝 D v と、押さえ部材 5 4 の、台座 5 2 に向き合う表面に設けられている V 字形状の突起 C v との間に、挟持される。

【 0 0 8 6 】

即ち、この弾性体膜取付具 5 では、台座 5 2 上に載置した突き上げ部材 5 3 上に、弾性体膜 3 2 を載置し、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に対して締め付けていくと、弾性体膜 3 2 が、突き上げ部材 5 3 により、押さえ部材 5 4 方向に突き上げられ、これにより、弾性体膜 3 2 が、その内方側から外周側に引き伸ばされた状態にされ、更に、このようにして、突き上げ部材 5 3 により引き伸ばされた弾性体膜 3 2 の外周部分が、台座 5 2 の表面に設けられた V 溝 D v と、押さえ部材 5 4 の、台座 2 に向き合う表面に設けられた V 字形状の突起 C v に挟持される結果、この弾性体膜取付具 5 では、台座 5 2 上に載置した突き上げ部材 5 3 上に、弾性体膜 3 2 を載置し、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に対して締め付けていくという簡単な操作で、弾性体膜 3 2 を、ピンと張った状態にすることができる。

【 0 0 8 7 】

更に、この弾性体膜取付具 5 では、突き上げ部材 5 3 の外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面 P 3 を設けている。

【 0 0 8 8 】

この傾斜面 P 3 は、この弾性体膜取付具 5 では、重要な要素になっているので、この作用について、以下に詳しく説明する。

【 0 0 8 9 】

即ち、この弾性体膜取付具 5 では、突き上げ部材 5 3 の外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面 P 3 を設けているので、弾性体膜 3 2 は、押さえ部材 5 4 方向により突き上げられることで、弾性体膜 3 2 の内側から外周側に引き伸ばされた部分が、台座 5 2 の表面に、リング状に設けられている V 溝 D v と、押さえ部材 5 4 の、台座 5 2 に向き合う表面に、リング状に設けられている V 字形状の突起 C v との間に、移行し易い。

【 0 0 9 0 】

より具体的に説明すると、突き上げ部材 5 3 の傾斜面 P 3 の外径が、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 の内径 D 4 より十分に小さい関係にある時は、弾性体膜 3 2 は、突き上げ部材 5 3 の傾斜面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 を形成している表面との間の隙間（間隔）が十分にあるため、突き上げ部材 5 3 により、弾性体膜 3 2 の内側から外側に引き伸ばされた部分は、この隙間（間隔）を通過して、台座 5 2 の表面に、リング状に設けられている V 溝 D v 方向へ、たやすく、誘導される。

【0091】

また、突き上げ部材 5 3 の外周に設けられている傾斜面 P 3 は、断面視した場合、上側から下側が広がるようにされているので、突き上げ部材 5 3 により、弾性体膜 3 2 の内側から外側に引き伸ばされた部分は、この傾斜面 P 3 の表面に沿って、台座 5 2 の表面に、リング状に設けられている V 溝 D v 方向へ誘導される。

【0092】

そして、ボルト等の締付手段 5 5 . . . の各々を、固定孔 h 4 . . . 、及び、固定孔 h 6 . . . の各々に螺合等することで、台座 5 2 に対して、押さえ部材 5 4 を締め付けていくことで、突き上げ部材 5 3 の傾斜面 P 3 の外径が、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 の内径 D 4 に次第に接近し、突き上げ部材 5 3 の傾斜面 P 3 の傾斜面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 を形成している表面との間の隙間（間隔）が、概ね、弾性体膜 3 2 の厚み（肉厚）程度になると、弾性体膜 3 2 は、突き上げ部材 5 3 の傾斜面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 を形成している表面との間に挟持されることになる。

【0093】

以上の作用によっても、この弾性体膜取付具 5 では、台座 5 2 上に載置した突き上げ部材 5 3 上に、弾性体膜 3 2 を載置し、その後、ボルト等の締付手段 5 5 . . . の各々を用いて、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に対して締め付けていくという簡単な操作で、弾性体膜 3 2 を、ピンと張った状態にすることができる。

【0094】

また、ボルト等の締付手段 5 5 . . . の各々を用いて、押さえ部材 5 4 を台座

5 2 に対して締め付けていくと、突き上げ部材 5 3 の外周の傾斜面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空の内周面との間隔が次第に狭くなり、突き上げ部材 5 3 の外周面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 の内周面との間に、しっかりと挟持されるため、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に締め付けた後において、弾性体膜 3 2 が弛むことがない。

## 【 0 0 9 5 】

また、この弾性体膜取付具 5 では、弾性体膜 3 2 を取り付ければ、弾性体膜 3 2 が、突き上げ部材 5 3 の傾斜面 P 3 と、押さえ部材 5 4 の中空 h 3 を形成している表面との間と、押さえ部材 5 4 の、台座 5 2 に向き合う表面に、リング状に設けられている V 字形状の突起 C v と、台座 5 2 に、リング状に設けられている V 字形状の溝 D v との間とに、2 重にロックされた状態になるため、押さえ部材 5 4 を台座 5 2 に締め付けた後において、弾性体膜 3 2 が弛むことがない。

## 【 0 0 9 6 】

従って、弾性体膜 3 2 を張る際に、この弾性体膜取付具 5 により、弾性体膜 3 2 を張るようにすれば、粉体材料噴霧装置 1 の使用中に、弾性体膜 3 2 が弛むことがないため、長期に亘って、これらの装置の正確な動作を維持できる。

## 【 0 0 9 7 】

以上により、弾性体膜取付具 5 への弾性体膜 3 2 の取付作業が終了すれば、図 1 に示すように、弾性体膜 3 2 が取り付けられた弾性体膜取付具 5 の押さえ部材 5 4 を、筒状体 3 1 の下部 3 1 b に、気密に取り付け、台座 5 2 を、分散室 3 3 の上部 3 3 a に、気密に取り付ける。

## 【 0 0 9 8 】

また、再び、図 1 を参照しながら説明すると、材料切出弁 3 4 は、筒状体 3 1 の上部筒状部 3 p 1 内に設けられており、材料切出弁 3 4 は、後述するレベルセンサー 3 6 の情報に基づいて、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を開閉することで、粉体貯留ホッパー 2 内に貯留された滑沢剤（粉末）の切り出しができるようになっている。

## 【 0 0 9 9 】

筒状体 3 1 の下部筒体部 3 1 p 2 は、透明な樹脂で製されている。より特定の

に説明すると、下部筒体部 3 1 p 2 は、例えば、ガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の光透過性を有する材料で製されている。

【0 1 0 0】

そして、下部筒体部 3 1 p 2 には、下部筒体部 3 1 p 2 の弾性体膜 3 2 上に堆積貯留する滑沢剤（粉末）の量を検出するレベルセンサー 3 6 が付設されている。レベルセンサー 3 6 は、赤外線や可視光線等の光を発光する発光素子 3 6 a と、発光素子 3 6 a より照射された光を受光する受光素子 3 6 b とを備える。発光素子 3 6 a と、受光素子 3 6 b とは、下部筒体部 3 1 p 2 を挟むようにして、対向配置されている。

【0 1 0 1】

そして、レベルセンサー 3 6 を設ける位置（弾性体膜 3 2 からレベルセンサー 3 6 の設けられる位置の高さ） $H_{th}$  で、下部筒体部 3 1 p 2 内の弾性体膜 3 2 上に堆積貯留される滑沢剤（粉末）の量を検出できるようになっている。

【0 1 0 2】

即ち、下部筒体部 3 1 p 2 内の弾性体膜 3 2 上に堆積貯留される滑沢剤（粉末）の量が、レベルセンサー 3 6 を設ける位置（弾性体膜 3 2 からレベルセンサー 3 6 の設けられる位置の高さ） $H_{th}$  を超えると、発光素子 3 6 a から照射された光が、滑沢剤（粉末）により遮られ、受光素子 3 6 b で受光できなくなる（オフになる。）ので、この時、下部筒体部 3 1 p 2 内の弾性体膜 3 2 上に堆積貯留される滑沢剤（粉末）の弾性体膜 3 2 上からの高さ  $H$  が、高さ  $H_{th}$  を超えていることが検出できる（ $H > H_{th}$ ）。

【0 1 0 3】

また、下部筒体部 3 1 p 2 内の弾性体膜 3 2 上に堆積貯留される滑沢剤（粉末）の量が、レベルセンサー 3 6 を設ける位置（弾性体膜 3 2 からレベルセンサー 3 6 の設けられる位置の高さ） $H_{th}$  未満になると、発光素子 3 6 a から照射された光が、受光素子 3 6 b で受光できる（オンになる。）ので、この時、下部筒体部 3 1 p 2 内の弾性体膜 3 2 上に堆積貯留される滑沢剤（粉末）の弾性体膜 3 2 上からの高さ  $H$  が、高さ  $H_{th}$  未満になっていることが検出できる（ $H < H_{th}$ ）。



## 【0104】

この例では、材料切出弁 3 4 は、レベルセンサー 3 6 の検出値に応じて、上下に移動して、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を閉じたり、開いたりできるようになっている。より詳しく説明すると、粉体材料噴霧装置 1 では、定量噴霧装置 3 を駆動している間、レベルセンサー 3 6 の発光素子 3 6 a を点灯した状態にし、発光素子 3 6 a から照射された光を、受光素子 3 6 b で受光できなくなる（オフになる。）と、材料切出弁 3 4 を上方に移動させて、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を閉じ、発光素子 3 6 a から照射された光を、受光素子 3 6 b で受光しする（オンになる。）と、材料切出弁 3 4 を下方に移動させて、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を、受光素子 3 6 b で受光できなくなる（オフになる。）まで、開いた状態にすることで、定量噴霧装置 3 を駆動している間、下部筒体部 3 1 p 2 b 内の弾性体膜 3 2 上に、常に、概ね一定量の滑沢剤（粉末）が貯留堆積するようにしてある。

## 【0105】

また、分散室 3 3 は、その内部において、正圧の脈動空気振動波が旋回流になり易いように、その内部の形状が、概ね円筒形状にされている。尚、ここでは、分散室 3 3 の内部の形状が、概ね円筒形状にされている例を示しているが、分散室 3 3 の内部の形状は、その内部において、正圧の脈動空気振動波が旋回流になり易い形状にされておればよく、その内部の形状は、必ずしも、概ね円筒形状にされている場合に限定されることはない。

## 【0106】

また、この例では、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 は、分散室 3 3 には、その下方の位置に、分散室 3 3 の内周面の概ね接線方向に設けられている。

## 【0107】

また、排出口 3 3 e 2 は、分散室 3 3 の上方の位置に、分散室 3 3 の内周面の概ね接線方向に設けられている。

## 【0108】

ここで、分散室 3 3 に設ける脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 の位置について、図 6 を用いて、更に、詳しく説明する。

【0 1 0 9】

図 6 は、分散室 3 3 を平面視した場合の、分散室 3 3 に設ける脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 の位置を模式的に示す平面図であり、図 6 (a) は、分散室 3 3 に対する、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 の好ましい取付位置を説明する説明図であり、図 6 (b) は、分散室 3 3 に対する、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 の実質的な取付可能位置を説明する説明図である。

【0 1 1 0】

尚、図 6 (a) 及び図 6 (b) の各々に、曲線で示す矢印は、分散室 3 3 内に発生する、正圧の脈動空気振動波の旋回流の向きを模式的に示している。

【0 1 1 1】

分散室 3 3 内に、正圧の脈動空気振動波の旋回流を発生させるためには、分散室 3 3 に対して、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 は、分散室 3 3 の内周面に対して、概ね、接線方向（図 6 (a) 中、破線 L t で示される方向）に設けられていることが好ましい（図 6 (a) を参照）。

【0 1 1 2】

しかしながら、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 は、図 6 (a) に示すように、分散室 3 3 の内周面に対して、概ね、接線方向に設けられている必要はなく、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 は、分散室 3 3 内に、支配的な 1 個の旋回流を形成できる限り、図 6 (b) に示すように、分散室 3 3 の内周面に対して、概ね、接線方向（例えば、図 6 (b) 中、破線 L t で示される方向）と等価な方向（即ち、分散室 3 3 の内周面の接線方向（例えば、図 6 (b) 中、破線 L t）に平行な方向）に設けられていてもよい。

【0 1 1 3】

尚、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 を、図 6 (b) 中に、想像線 L c で示すように、分散室 3 3 の中心線方向に設けた場合には、分散室 3 3 内の形状が、概ね円筒形状の場合には、いずれが支配的とも言えない 2 個の旋回流が発生するので、このような方向に設けるのは、分散室 3 3 内に、正圧の脈動空気振動波の旋回流を発生させることを考慮した場合には、あまり好ましいとは言えない。

【0 1 1 4】

次いで、分散室 3 3 に設ける脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 と排出口 3 3 e 2 との位置関係について、図 7 を用いて、詳しく説明する。

【0 1 1 5】

図 7 は、分散室 3 3 を平面視した場合の、分散室 3 3 に設ける脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 と排出口 3 3 e 2 との位置を模式的に説明する図であり、図 7 ( a ) は、分散室 3 3 に対する、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 と排出口 3 3 e 2 との好ましい取付位置を説明する説明図であり、図 7 ( b ) は、分散室 3 3 に対する、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 と排出口 3 3 e 2 との実質的な取付可能位置を説明する説明図である。

【0 1 1 6】

尚、図 7 ( a ) 及び図 7 ( b ) の各々に、曲線で示す矢印は、分散室 3 3 内に発生する、正圧の脈動空気振動波の旋回流の向きを模式的に示している。

【0 1 1 7】

分散室 3 3 に、排出口 3 3 e 2 を、図 7 ( a ) に示すような位置に設けた場合には、分散室 3 3 内に発生する、脈動空気振動波の旋回流の向き（空気の進行方向）と逆方向に排出口 3 3 e 2 が設けられる関係になり、この場合には、排出口 3 3 e 2 における、空気に分散させて流動化させた滑沢剤（粉末）の排出効率を低く設定できる。

【0 1 1 8】

これとは逆に、排出口 3 3 e 2 における、空気に分散させて流動化させた滑沢剤（粉末）の排出効率を高くしたい場合には、図 7 ( b ) に例示的に示す、排出口 3 3 e 2 1 又は排出口 3 3 e 2 2 のように、分散室 3 3 内に発生する、正圧の脈動空気振動波の旋回流の向きと順方向に排出口 3 3 e 2 を設けるのが好ましい。

【0 1 1 9】

尚、図 1 中、3 7 で示す部材装置は、筒状体 3 1 内の圧力、即ち、装置 1 内の圧力を確認するために設けられた圧力センサーを示している。

【0 1 2 0】

また、3 8 で示す部材装置は、発光素子 3 8 a と受光素子 3 8 b とを備えて構

成されたレベルセンサーを示しており、この例では、このレベルセンサー 3 8 により、粉体貯留ホッパー 2 内に貯留した滑沢剤（粉末）の残量を検出するようにしている。

【 0 1 2 1 】

尚、これらの部材装置 3 7、3 8 は、必要により設けられるものであり、必須の構成部材ではない。

【 0 1 2 2 】

次に、粉体材料噴霧装置 1 の適用例について、例示的に説明する。

【 0 1 2 3 】

図 8 は、粉体材料噴霧装置 1 を備える、外部滑沢式打錠機の構成を概略的に示す全体構成図である。

【 0 1 2 4 】

この外部滑沢式打錠機 A は、脈動空気振動波発生装置 2 1 と、ロータリ型打錠機 4 1 の所定の位置に設けられた、滑沢剤噴霧室 6 1 と、滑沢剤噴霧室 6 1 により噴霧された滑沢剤の中、余分な滑沢剤を除去する滑沢剤吸引装置 7 1 と、この外部滑沢式打錠機 A の全体を制御・統括する演算処理装置 8 1 とを備える。

【 0 1 2 5 】

脈動空気振動波発生装置 2 1 は、ブロー等の圧縮空気源 2 2 と、圧縮空気源 2 2 により発生させた圧縮空気を、正圧の脈動空気振動波に変換する脈動空気振動波変換装置 2 3 とを備える。尚、図 8 中、2 4 で示す部材装置は、必要により設けられ、電磁弁等で構成され、圧縮空気源 2 2 により発生させた圧縮空気の流量を調整する、流量制御装置を示している。

【 0 1 2 6 】

この例では、圧縮空気源 2 2 と流量制御装置 2 4 とは、導管 T 3 により接続され、また、流量制御装置 2 4 と脈動空気振動波変換装置 2 3 とは、導管 T 4 により接続され、圧縮空気源 2 2 より発生させた圧縮空気は、導管 T 3 を介して、流量制御装置 2 4 に供給され、流量制御装置 2 4 により、所定の流量に調整された後、導管 T 4 を介して、脈動空気振動波変換装置 2 3 に供給されるようになって

## 【0127】

尚、図8中、25で示す部材装置は、圧縮空気を脈動空気振動波に変換する、回転カム（図10に示す回転カム29を参照。）を回転駆動するため、モータ等の回転駆動手段を示している。

## 【0128】

脈動空気振動波発生装置21と、粉体材料噴霧装置1とは、導管T1により接続されており、脈動空気振動波発生装置21により発生させた、正圧の脈動空気振動波が、導管T1を介して、粉体材料噴霧装置1に供給されるようになっている。

## 【0129】

より具体的に説明すると、脈動空気振動波発生装置21の粉脈動空気振動波変換装置23は、導管T1の一端T1aに接続され、導管T1の他端T1bが、粉体材料噴霧装置1の分散室33の脈動空気振動波供給口33e1に接続されている。

## 【0130】

粉体材料噴霧装置1と、滑沢剤噴霧室61とは、導管T2により接続されており、粉体材料噴霧装置1から排出され、導管T2内で、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散された滑沢剤（粉末）が、導管T2を介して、滑沢剤噴霧室61に供給されるようになっている。

## 【0131】

次に、ロータリ型打錠機41の構成について説明する。

## 【0132】

図9は、ロータリ型打錠機41を概略的に示す平面図である。

## 【0133】

尚、ロータリ型打錠機41としては、通常のロータリ型打錠機を用いている。即ち、このロータリ型打錠機41は、回転軸に対して回転可能に設けられた回転テーブル44と、複数の上杵42・・・と、複数の下杵43・・・とを備える。

## 【0134】

回転テーブル44には、複数の臼45・・・が形成されており、複数の臼45

・・・の各々に対応するように、組となる上杵 4 2 ・・・と、下杵 4 3 ・・・とが設けられており、複数の上杵 4 2 ・・・と、複数の下杵 4 3 ・・・と、複数の臼 4 5 ・・・とは、同期して回転するようになっている。

【 0 1 3 5 】

また、複数の上杵 4 2 ・・・は、カム機構（図示せず。）によって、所定の位置で、回転軸の軸方向に上下に移動可能にされており、また、複数の下杵 4 3 ・・・も、カム機構 5 0 によって、所定の位置で、回転軸の軸方向に上下に移動可能にされている。

【 0 1 3 6 】

尚、図 8 及び図 9 中、4 6 に示す部材装置は、成形材料を臼 4 5 ・・・の各々内に充填するフィードシュートを、4 7 で示す部材装置は、臼 4 5 ・・・の各々内に充填された成形材料を一定量にするためのスクレーパを、又、4 8 で示す部材装置は、製造された錠剤  $m$  を排出シュート 4 9 へ排出するために設けられている錠剤排出用スクレーパを、各々、示している。

【 0 1 3 7 】

また、図 9 中、R 1 で示す位置は、滑沢剤噴霧ポイントであり、この外部滑沢式打錠機 A では、滑沢剤噴霧ポイント R 1 に、滑沢剤噴霧室 6 1 が設けられている。より詳しく説明すると、滑沢剤噴霧室 6 1 は、回転テーブル 4 4 上に固定的に設けられており、回転テーブル 4 4、複数の上杵 4 2 ・・・、及び、複数の下杵 4 3 ・・・が回転することで、滑沢剤噴霧室 6 1 に順次収容される、臼 4 5 ・・・、上杵 4 2 ・・・及び下杵 4 3 ・・・の各々の表面に、滑沢剤が塗布されるようになっている。尚、滑沢剤噴霧室 6 1 における、臼 4 5 ・・・、上杵 4 2 ・・・及び下杵 4 3 ・・・の各々の表面への滑沢剤の塗布については、後ほど、詳しく説明する。

【 0 1 3 8 】

また、図 9 中、R 2 で示す位置は、成形材料充填ポイントであり、成形材料充填ポイント R 2 において、フィードシュート 4 6 により、臼 4 5 及び臼 4 5 内に所定の位置まで挿入されている下杵 4 3 により形成されている空間内に、成形材料  $m$  が充填されるようになっている。

## 【0139】

また、図9中、R3で示す位置は、予備打錠ポイントであり、予備打錠ポイントR3において、臼45及び下杵43により形成されている空間内に充填され、スクレーパ47によりこすり削られることで、所定の量にされた成形材料が、組となる上杵42と下杵45により、予備打錠されるようになっている。

## 【0140】

また、図9中、R4で示す位置は、本打錠ポイントであり、本打錠ポイントR4において、予備打錠された成形材料が、組となる上杵42と下杵45により、本格的に圧縮され、錠剤tに圧縮成形されるようになっている。

## 【0141】

また、図9中、R5で示す位置は、錠剤排出ポイントR5において、下杵43の上面が臼45の上端まで挿入されることで、臼45外に排出された錠剤tが、錠剤排出用スクレーパ48により、排出シュート49へ排出されるようになっている。

## 【0142】

次に、脈動空気振動波発生装置21を構成する脈動空気振動波変換装置23の構成について更に詳しく説明する。

## 【0143】

図10は、脈動空気振動波発生装置21の構成を、脈動空気振動波変換装置23を中心にして、概略的に示す断面図である。

## 【0144】

脈動空気振動波変換装置23は、空気供給ポート26aと、空気排出ポート26bとを備える中空室26と、中空室26内に設けられた弁座27と、弁座27を開閉するための弁体28と、弁座27に対して弁体28を開閉させるための回転カム29とを備える。

## 【0145】

空気供給ポート26aには、導管T4が接続されており、また、空気排出ポート26bには、導管T1が接続されている。

## 【0146】

また、図 1 0 中、2 6 c で示す部分は、中空室 2 6 に、必要により設けられる、圧力調整ポートを示しており、圧力調整ポート 2 6 c には、圧力調整弁 3 0 が、大気との導通・遮断をするように設けられている。

【0 1 4 7】

弁体 2 8 は、軸体 2 8 a を備え、軸体 2 8 a の下端には、回転ローラ 2 8 b が回転可能に設けられている。

【0 1 4 8】

また、脈動空気振動波変換装置 2 3 の装置本体 2 3 a には、弁体 2 8 の軸体 2 8 a を、気密に且つ上下方向に移動可能に収容するための、軸体収容孔 h 9 が形成されている。

【0 1 4 9】

回転カム 2 9 は、内側回転カム 2 9 a と、外側回転カム 2 9 b とを備える。

【0 1 5 0】

内側回転カム 2 9 a 及び外側回転カム 2 9 b の各々には、回転ローラ 2 8 b の概ね直径分の距離を隔てるようにして、所定の凹凸パターンが形成されている。

【0 1 5 1】

回転カム 2 9 は、滑沢剤（粉末）の物性に応じて、滑沢剤（粉末）が混和し、分散し易い凹凸パターンを有するものが用いられる。

【0 1 5 2】

回転カム 2 9 の内側回転カム 2 9 a との外側回転カム 2 9 b との間には、回転ローラ 2 8 b が、回転可能に、嵌挿されている。

【0 1 5 3】

尚、図 1 0 中、a x で示す部材は、モータ等の回転駆動手段 2 5 の回転軸を示しており、回転軸 a x には、回転カム 2 9 が、交換可能に取り付けられるようになっている。

【0 1 5 4】

次に、脈動空気振動波発生装置 2 1 により、導管 T 1 内へ、正圧の脈動空気振動波を供給する方法について説明する。

【0 1 5 5】



導管 T 1 内へ、正圧の脈動空気振動波を供給する際には、まず、回転駆動手段 2 5 の回転軸 a x に、滑沢剤（粉末）の物性に応じて、滑沢剤（粉末）が混和し、分散し易い凹凸パターンを有する回転カム 2 9 を取り付けける。

【0 1 5 6】

次に、空気源 2 2 を駆動することにより、導管 T 3 内へ、圧縮空気を供給する。

【0 1 5 7】

導管 T 3 内へ供給された圧縮空気は、流量制御装置 2 4 が設けられている場合にあっては、流量制御装置 2 4 により、所定の流量に調整された後、導管 T 4 に送られ、導管 T 4 に送られた、所定の流量の圧縮空気は、空気供給ポート 2 6 a から中空室 2 6 内へと供給される。

【0 1 5 8】

また、空気源 2 2 を駆動するとともに、回転駆動手段 2 5 を駆動することで、回転駆動手段 2 5 の回転軸 a x に取り付けけた回転カム 2 9 を所定の回転速度で回転させる。

【0 1 5 9】

これにより、回転ローラ 2 8 b が、所定の回転速度で回転駆動している回転カム 2 9 の内側回転カム 2 9 a との外側回転カム 2 9 b との間で、回転し、回転カム 2 9 に設けられている凹凸パターンに従って、再現性良く、上下運動する結果、弁体 2 8 が、回転カム 2 9 に設けられている凹凸パターンに従って、弁座 2 8 を開閉する。

【0 1 6 0】

また、中空室 2 6 に、圧力調整ポート 2 6 c や圧力調整弁 3 0 が設けられている場合にあっては、圧力調整ポート 2 6 c に設けられている圧力調整弁 3 0 を適宜調整することにより、導管 T 1 に供給する、正圧の脈動空気振動波の圧力を調節する。

【0 1 6 1】

以上の操作により、導管 T 1 に、正圧の脈動空気振動波が供給される。

【0 1 6 2】

尚、導管 T 1 内に供給される正圧の脈動空気振動波の波長は、回転カム 2 9 に設けられている凹凸パターン及び／又は回転カム 2 9 の回転速度により、適宜調節される。また、正圧の脈動空気振動波の波形は、回転カム 2 9 に設けられている凹凸パターンにより、調節することができ、正圧の脈動空気振動波の振幅は、空気源 2 2 の駆動量を調節したり、流量制御装置 2 4 が設けられている場合にあっては、流量制御装置 2 4 の調節をしたり、圧力調整ポート 2 6 c や圧力調整弁 3 0 が設けられている場合にあっては、圧力調整ポート 2 6 c に設けられている圧力調整弁 3 0 を適宜調整したり、又は、これらを組み合わせて調節すること等により調節できる。

【0 1 6 3】

図 1 1 は、以上のような操作により、導管 T 1 内に供給される、正圧の脈動空気振動波を例示的に示す説明図である。

【0 1 6 4】

導管 T 1 内に供給される、正圧の脈動空気振動波は、図 1 1 (a) に示すように、脈動空気振動波の振幅の山が正圧で、谷が大気圧であるような脈動空気振動波であっても良く、又、図 1 1 (b) に示すように、脈動空気振動波の振幅の山と谷とがともに正圧の脈動空気振動波であっても良い。

【0 1 6 5】

次に、粉体材料噴霧装置 1 の動作について説明する。

【0 1 6 6】

まず、粉体材料噴霧装置 1 を用いて、滑沢剤噴霧室 6 1 に、滑沢剤（粉末）を定量的に供給する際には、まず、粉体貯留ホッパー 2 内に、滑沢剤（粉末）を収容し、粉体貯留ホッパー 2 の材料投入口 2 b に、蓋体 2 c を気密に取り付ける。

【0 1 6 7】

また、脈動空気振動波変換装置 2 3 の回転駆動手段 2 5 の回転軸 a x に、滑沢剤（粉末）の物性に応じて、滑沢剤（粉末）が混和し、分散し易い凹凸パターンを有する回転カム 2 9 を取り付け。

【0 1 6 8】

次に、空気源 2 2 を駆動するとともに、脈動空気振動波変換装置 2 3 の回転駆

動手段 2 5 を所定の回転速度で回転させることにより、導管 T 1 内へ、所望の流量、圧力、波長、波形の、正圧の脈動空気振動波を供給する。

【0 1 6 9】

導管 T 1 内へ供給された、正圧の脈動空気振動波は、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 から分散室 3 3 内に供給され、分散室 3 3 内で、下方から上方に向かって、竜巻のような渦巻き流のように旋回する、正圧の脈動空気振動波となり、排出口 3 3 e 2 から排出される。

【0 1 7 0】

この分散室 3 3 内において発生した、旋回する、正圧の脈動空気振動波は、脈動空気振動波としての性質は失われていないため、弾性体膜 3 2 は、正圧の脈動空気振動波の周波数、振幅、波形に従って振動する。

【0 1 7 1】

レベルセンサー 3 6 を動作状態にすると、発光素子 3 6 a から光が照射され、発光素子 3 6 a から照射された光が、受光素子 3 6 b により受光され、この時には、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a に設けられている材料切出弁 3 4 は、下方に移動し、排出口 2 a を開いた状態にするので、粉体貯留ホッパー 2 内に貯留した滑沢剤（粉末）は、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a から、筒状体 3 1 内へ排出され、弾性体膜 3 2 上に堆積する。

【0 1 7 2】

弾性体膜 3 2 上に堆積した滑沢剤（粉末）が、弾性体膜 3 2 からの高さ H が、レベルセンサー 3 6 の設けられている位置の高さ  $H_{th}$  を超えると、発光素子 3 6 a から照射された光が、弾性体膜 3 2 上に堆積した滑沢剤（粉末）により遮られるため、受光素子 3 6 b が、発光素子 3 6 a から照射された光を受光しなくなる。これにより、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a に設けられている材料切出弁 3 4 は、上方に移動し、排出口 2 a を閉じた状態にするので、滑沢剤（粉末）は、弾性体膜 3 2 からレベルセンサー 3 6 の設けられている位置の高さ  $H_{th}$  になるまで、弾性体膜 3 2 上に堆積する。

【0 1 7 3】

次に、粉体材料噴霧装置 1 の動作について説明する。

【0 1 7 4】

図 1 2 は、粉体材料噴霧装置 1 の弾性体膜 3 2 の動作を模式的に示す説明図である。

【0 1 7 5】

例えば、分散室 3 3 内に送り込まれる、正圧の脈動空気振動波が山の状態になり、分散室 3 3 内の圧力  $P_{r33}$  が、筒状体 3 1 内の圧力  $P_{r31}$  に比べて高くなった場合（圧力  $P_{r33} > \text{圧力 } P_{r31}$ ）には、弾性体膜 3 2 は、図 1 2（a）に示すように、その中央部が上方に湾曲した形状に弾性変形する。

【0 1 7 6】

この時、貫通孔 3 2 a は、断面視した場合、貫通孔 3 2 a の上側が開いた、概ね V 字形状になり、この V 字形状になった貫通孔 3 2 a 内に、筒状体 3 1 内の弾性体膜 3 2 上に貯留した滑沢剤（粉末）の一部が落下する。

【0 1 7 7】

このような動作は、図 1 6 に示した弾性体膜 2 3 2 の動作と同様であるが、この粉体材料噴霧装置 1 では、分散室 3 3 と筒状体 3 1 との間に、新たに、バイパス管 3 5 を設けているので、弾性体膜 3 2 は、その初期の張り状態を中立状態にして、上下のほぼ均等の振幅で、上下振動するので、振動が精度よく行える。

【0 1 7 8】

即ち、この装置 1 では、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間の空気流通路を、弾性体膜 3 2 に設けられた貫通孔 3 2 a と、バイパス管 3 5 の 2 系統にしているので、空気は、流通し易い方を通じて、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間を流れる。

【0 1 7 9】

即ち、図 1 2（a）に示したように、弾性体膜 3 2 の貫通孔 3 2 a を通じて、分散室 3 3 から筒状体 3 1 へ空気が流入する際には、バイパス管 3 5 内に、筒状体 3 1 から分散室 3 3 へと流れる気流が発生するため、図 1 9 及び図 2 0 に示した、微量粉体吐出装置 2 0 1 のような、バイパス管 3 5 が無いものに比べ、弾性体膜 3 2 の貫通孔 3 2 a を通じて、分散室 3 3 から筒状体 3 1 へ空気が流入が、スムーズに行われる。

【0 1 8 0】

次いで、分散室 3 3 内に送り込まれる、正圧の脈動空気振動波が、その振幅の谷に向かうにつれ、分散室 3 3 内の圧力  $P_{r33}$  と、筒状体 3 1 内の圧力  $P_{r31}$  とが等しくなってくると（圧力  $P_{r33} = \text{圧力 } P_{r31}$ ）には、弾性体膜 3 2 は、その復元力により、その中央が上方向に湾曲した形状から、元の状態に戻ってくる。この時、貫通孔 3 2 a の形状も、上側が開いた、概ね V 字形状から元の形状に戻るが、貫通孔 3 2 a が、上側が開いた、概ね V 字形状になった際に、貫通孔 3 2 a 内に落下した、粉体材料が、貫通孔 3 2 a に挟み込まれた状態になる（図 1 2（b）を参照）。

#### 【0 1 8 1】

この装置 1 では、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間の空気流通路を、弾性体膜 3 2 に設けられた貫通孔 3 2 a と、バイパス管 3 5 の 2 系統にしているので、空気は、流通し易い方を通じて、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間を流れる。

#### 【0 1 8 2】

即ち、図 1 2（b）に示したように、弾性体膜 3 2 の貫通孔 3 2 a を通じて、筒状体 3 1 から分散室 3 3 へ空気が流入する際には、貫通孔 3 2 a が閉塞しても、バイパス管 3 5 を通じて、筒状体 3 1 から分散室 3 3 へと空気が流れるために、図 1 9 及び図 2 0 に示した、微量粉体吐出装置 2 0 1 のような、バイパス管 3 5 が無いものに比べ、分散室 3 3 の圧力と筒状体 3 1 の圧力とが、速やかに平衡状態になる。

#### 【0 1 8 3】

次いで、分散室 3 3 内に供給されている、正圧の脈動空気振動波が、その振幅の谷になり、分散室 3 3 の圧力が、低くなると、弾性体膜 3 2 は、その中央が下方向に湾曲した形状に、弾性変形する。この時、貫通孔 3 2 a は、断面視した場合、下側が開いた、概ね逆 V 字形状になる。そして、貫通孔 3 2 a が、概ね逆 V 字形状になった際に、貫通孔 3 2 a 内に挟み込まれていた、粉体材料が、分散室 3 3 内に落下する（図 1 2（c）を参照）。

#### 【0 1 8 4】

分散室 3 3 内へ、貫通孔 3 2 a 内に挟み込まれていた、粉体材料が、排出される際に、この装置 1 では、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間の空気流通路を、弾性

体膜 3 2 に設けられた貫通孔 3 2 a と、バイパス管 3 5 の 2 系統にしているので、空気は、流通し易い方を通じて、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間を流れる。

【0 1 8 5】

即ち、図 1 2 (c) に示したように、弾性体膜 3 2 が、その中央が下方に湾曲した形状となり、筒状体 3 1 の体積が大きくなった際には、バイパス管 3 5 を通じて、分散室 3 3 から筒状体 3 1 へ、空気が流れ込むため、貫通孔 3 2 a を通じての、分散室 3 3 から筒状体 3 1 への空気の流れ込みは、生じない。これにより、貫通孔 3 2 a を通じての粉体材料の排出が、図 1 9 及び図 2 0 に示した、微量粉体吐出装置 2 0 1 のような、バイパス管 3 5 が無いものに比べ、スムーズに行われる。

【0 1 8 6】

このように、この装置 1 では、分散室 3 3 内に、正圧の脈動空気振動波を供給した際に、筒状体 3 1 内の圧力と分散室 3 3 内の圧力との平衡になるのに要する時間が速くなり、正圧の脈動空気振動波の振動に対して、弾性体膜がの上下の振動の応答性が、優れている。この結果、貫通孔 3 2 a を通じて行われる粉体の排出が、上手く行われる。

【0 1 8 7】

更に、この装置 1 では、分散室 3 3 内へ落下した滑沢剤（粉末）は、分散室 3 3 内を旋回している、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散し、流動化して、排出口 3 3 e 2 より、正圧の脈動空気振動波とともに、導管 T 2 内へ送り出される。

【0 1 8 8】

導管 T 2 内へ、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散した状態で送り出された、滑沢剤（粉末）は、正圧の脈動空気振動波により気力輸送され、導管 T 2 の他端（図 8 及び図 9 中に示す導管 T 2 の他端 e 2 を参照）から、滑沢剤噴霧室 6 1 内へと供給される。

【0 1 8 9】

尚、以上のような弾性体膜 3 2 の貫通孔 3 2 a を通じて行われる、分散室 3 3 内への滑沢剤（粉末）の排出は、この粉体材料噴霧装置 1 を動かしている間、繰

り返し行われる。

【0 1 9 0】

また、この粉体材料噴霧装置 1 では、定量噴霧装置 3 を動かしている間、レベルセンサー 3 6 の発光素子 3 6 a は点灯状態にされ、受光素子 3 6 b が、発光素子 3 6 a から照射される光を受光するようになれば、材料切出弁 3 4 を下方に移動させて、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を開き、受光素子 3 6 b が、発光素子 3 6 a から照射される光を受光しなくなると、材料切出弁 3 4 を上方に移動させて、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を閉じた状態にするという動作により、弾性体膜 3 2 上に、常に、概ね、一定量（レベルセンサー 3 6 を設ける位置（弾性体膜 3 2 からレベルセンサー 3 6 の設けられる位置の高さ  $H t h$ ）の滑沢剤（粉末）が存在するようにされている。

【0 1 9 1】

この粉体材料噴霧装置 1 では、弾性体膜 3 2 の、その中央部を振動の腹として、外周部を振動の節とする、上下方向の振動は、分散室 3 3 内へ供給される、正圧の脈動空気振動波の周波数、振幅、波形に従って、一義的に振動する。従って、分散室 3 3 内へ供給される、正圧の脈動空気振動波を一定にしている限り、常に、一定量の滑沢剤（粉末）が、弾性体膜 3 2 の貫通孔 3 2 a を通じて、分散室 3 3 内へ精度良く排出されるので、この粉体材料噴霧装置 1 は、例えば、一定量の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））を、目的とする場所（この例では、滑沢剤噴霧室 6 1）に供給する装置として優れている。

【0 1 9 2】

また、この粉体材料噴霧装置 1 には、分散室 3 3 内へ供給する正圧の脈動空気振動波の周波数、振幅、波形を制御すれば、目的とする場所（この例では、滑沢剤噴霧室 6 1）に供給する粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の量を容易に変更することができるという利点をも合わせ持っている。

【0 1 9 3】

更に、この粉体材料噴霧装置 1 では、分散室 3 3 内において、正圧の脈動空気振動波を、下方から上方に向かう旋回流にしているので、分散室 3 3 内に排出された粉体（この例では、滑沢剤（粉末））中に、たとえ、凝集した粒径の大きい

粒子が含まれていたとしても、その多くは、分散室 3 3 内を旋回している、正圧の脈動空気振動波に巻き込まれることにより、小さな粒径になるまで分散される。

【 0 1 9 4 】

のみならず、この粉体材料噴霧装置 1 では、分散室 3 3 内において、正圧の脈動空気振動波を、下方から上方に向かう旋回流にしているため、分散室 3 3 は、サイクロンと同様の、分粒機能を有している。これにより、概ね所定の粒径の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が、排出口 3 3 e 2 から導管 T 2 内へと排出される。一方、凝集した粒径の大きい粒子は、分散室 3 3 内の下方の位置を旋回し続け、分散室 3 3 内を旋回している、正圧の脈動空気振動波に巻き込まれることにより、所定の粒径まで分散されてから、排出口 3 3 e 2 から、導管 T 2 内へと排出される。

【 0 1 9 5 】

従って、この粉体材料噴霧装置 1 を用いれば、目的とする場所（この例では、滑沢剤噴霧室 6 1）に、粒径の揃った粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の一定量を供給できるという利点もある。

【 0 1 9 6 】

また、導管 T 2 内へ供給された粉体（この例では、滑沢剤（粉末））は、導管 T 2 の他端 e 2 まで、正圧の脈動空気振動波により気力輸送されることになる。

【 0 1 9 7 】

これにより、この粉体材料噴霧装置 1 では、導管 T 2 内へ供給された粉体（この例では、滑沢剤（粉末））を、導管 T 2 の他端 e 2 まで、一定流量の定常圧空気により気力輸送するような装置に見られるような、導管 T 2 内における、粉体の堆積現象や、導管 T 2 内における、粉体の吹き抜け現象が発生し難い。

【 0 1 9 8 】

したがって、この粉体材料噴霧装置 1 では、分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 から導管 T 2 内へ排出された当初の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の濃度が維持された状態で、粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が、導管 T 2 の他端 e 2 から排出されるので、導管 T 2 の他端 e 2 から噴霧される粉体（この例では、滑



沢剤（粉末）の定量性を精密にコントロールすることができる。

【0199】

更に、この粉体材料噴霧装置 1 では、粉体材料噴霧装置 1 を動かしている間、弾性体膜 3 2 上に、常に、概ね、一定量（レベルセンサー 3 6 を設ける位置（弾性体膜 3 2 からレベルセンサー 3 6 の設けられる位置の高さ  $Hth$ ）の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が存在するようにしているので、弾性体膜 3 2 の貫通孔 3 2 a から排出される粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の排出量が、弾性体膜 3 2 上に存在する、粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の量が変動することで、変動するという現象が生じない。これによっても、この粉体材料噴霧装置 1 は、例えば、一定量の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））を、目的とする場所（この例では、滑沢剤噴霧室 6 1）に供給する装置として優れている。

【0200】

また、この粉体材料噴霧装置 1 を用いれば、分散室 3 3 内に、たとえ、大粒の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が排出されたとしても、その大部分が、分散室 3 3 内を旋回している、正圧の脈動空気振動波に巻き込まれることにより、所定の粒径まで砕かれて、排出口 3 3 e 2 から、導管 T 2 内へと排出されるため、分散室 3 3 内に、大粒の粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が堆積し難い。

【0201】

これにより、この粉体材料噴霧装置 1 では、定量噴霧装置 3 を、長時間、駆動しても、分散室 3 3 内に、粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が堆積することが無いため、分散室 3 3 内を清掃する作業回数を減らすことができる。

【0202】

したがって、この粉体材料噴霧装置 1 を外部滑沢式打錠機 A に取り付けた場合には、外部滑沢式打錠機 A を用いて、連続打錠を行っている最中に、分散室 3 3 内を清掃する作業が、殆ど不要となる。このため、外部滑沢式打錠機 A を用いれば、外部滑沢錠剤（錠剤の内部に、滑沢剤を含まない錠剤）を、効率良く、製造することができるという効果もある。

【0203】

のみならず、この粉体材料噴霧装置 1 では、弾性体膜 3 2 を、図 3、図 4 及び

図 5 に示した弾性体膜取付具 5 を用いることにより、張った状態にしているので、弾性体膜 3 2 の弛みが原因となつて、この粉体材料噴霧装置（定量フィーダ装置）の定量性が損なわれることもない。

【 0 2 0 4 】

次に、滑沢剤噴霧室 6 1 の構成について詳しく説明する。

【 0 2 0 5 】

図 1 3 は、図 9 中、X I I I - X I I I 線に従う、滑沢剤噴霧室 6 1 の構成を概略的に示す断面図である。

【 0 2 0 6 】

滑沢剤噴霧室 6 1 は、回転テーブル 4 4 に形成されている臼 4 3 . . . の直径よりやや大きめの直径を有しており、その下面 S 6 1 a と上面 S 6 1 b の各々が開口した形状になっている。滑沢剤噴霧室 6 1 の起立壁 W 6 1 の上方には、上杵 4 2 . . . の回転軌道方向に、上杵 4 2 . . . を滑沢剤噴霧室 6 1 内に収容するための上杵収容凹部 6 1 a が、必要により形成される。

【 0 2 0 7 】

滑沢剤噴霧室 6 1 の起立壁 W 6 1 には、導管 T 2 の先端 e 2 が接続されており、この先端 e 2 から、滑沢剤噴霧室 6 1 内に、導管 T 2 を介して供給されてくる、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散した、粉体（この例では、滑沢剤（粉末））が、正圧の脈動空気振動波とともに、噴霧されるようになっている。

【 0 2 0 8 】

また、滑沢剤噴霧室 6 1 の起立壁 W 6 1 には、滑沢剤吸引装置 7 1 の吸引手段 7 2 に接続された吸引ダクト T 5 の一端 e 5 が接続されており、吸引手段 7 2 を駆動すれば、この一端 e 5 から、滑沢剤噴霧室 6 1 内に噴霧された、粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の中、余分な粉体（この例では、滑沢剤（粉末））を吸引することができるようになっている。

【 0 2 0 9 】

滑沢剤噴霧室 6 1 は、滑沢剤噴霧ポイント R 1 に、回転テーブル 4 4 上に、回転テーブル 4 4 に形成された臼 4 5 . . . の回転軌道に位置するように、固定的に設けられている。そして、滑沢剤噴霧室 6 1 の下面 S 6 1 a は、回転テーブル

4 4 に表面 S 4 4 上に接するように、且つ、回転テーブル 4 4 を回転させると、回転テーブル 4 4 の表面 S 4 4 が、下面 S 6 1 a に対して、摺動するようにされている。

#### 【0 2 1 0】

この滑沢剤噴霧室 6 1 では、上杵 4 2 . . . 、下杵 4 3 . . . 、及び、臼 4 5 . . . への滑沢剤（粉末）の塗布は、以下のようにして行われる。

#### 【0 2 1 1】

まず、導管 T 2 の先端 e 2 から、滑沢剤噴霧室 6 1 内に、正圧の空気脈動波に混和し、分散させた、滑沢剤（粉末）を、噴霧する。また、吸引手段 7 2 の駆動量を適宜調節して、吸引手段 7 2 を駆動することで、滑沢剤噴霧室 6 1 内に噴霧された滑沢剤（粉末）の中、余分な滑沢剤（粉末）を、吸引ダクト T 5 の一端 e 5 から吸引する。これにより、滑沢剤噴霧室 6 1 内は、一定濃度の滑沢剤（粉末）が、正圧の空気脈動波に混和し、分散した状態に保たれる。

#### 【0 2 1 2】

そして、回転テーブル 4 4 、上杵 4 2 . . . 、及び、下杵 4 3 . . . を同期するように回転させることで、滑沢剤噴霧室 6 1 の下方に送られてくる、臼 4 5 内に所定の位置まで挿入されている下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3、及び、臼 4 5 の内周面 S 4 5 の下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3 より上の部分、及び、滑沢剤噴霧室 6 1 内に送られてくる上杵 4 2 の表面（下面）S 4 2 に、順次、滑沢剤（粉末）が塗布される。

#### 【0 2 1 3】

この滑沢剤噴霧室 6 1 では、下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3、臼 4 5 の内周面 S 4 5 の下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3 より上の部分、及び、上杵 4 2 の表面（下面）S 4 2 に、正圧の空気脈動波の存在下で、滑沢剤（粉末）を塗布している。ので、たとえ、下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3、臼 4 5 の内周面 S 4 5 の下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3 より上の部分、及び／又は、上杵 4 2 の表面（下面）S 4 2 に、余分な滑沢剤（粉末）が付着したとしても、正圧の空気脈動波が山側になった時に、下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3 や、臼 4 5 の内周面 S 4 5 の下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3 より上の部分や、上杵 4 2 の表面（下面）S

4 2 に余分に付着した滑沢剤（粉末）が、吹き飛ばされる。更に、このようにして、吹き飛ばされた滑沢剤（粉末）は、吸引ダクト T 5 の一端 e 5 から吸引されるため、下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3、臼 4 5 の内周面 S 4 5 の下杵 4 3 の表面（上面）S 4 3 より上の部分、及び、上杵 4 2 の表面（下面）S 4 2 に、必要最小限の滑沢剤（粉末）が均一に塗布される。

【0 2 1 4】

次に、滑沢剤吸引装置 7 1 の構成について詳しく説明する。

【0 2 1 5】

図 1 4 は、図 8 に示す滑沢剤吸引装置 7 1 の部分を中心にして拡大して概略的に示す構成図である。

【0 2 1 6】

滑沢剤吸引装置 7 1 は、ブロア等の吸引手段 7 2 と、吸引手段 7 2 に接続された、吸引ダクト T 5 とを備える。

【0 2 1 7】

吸引ダクト T 5 は、その一端（図 8 中に示す、吸引ダクト T 5 の一端 e 2 を参照）は、滑沢剤噴霧室 6 1 に接続されており、途中で、2 つの分岐管 T 5 a、T 5 b にされ、更に、途中で、1 本の導管 T 5 c にまとめられてから、吸引手段 7 2 に接続されている。

【0 2 1 8】

分岐管 T 5 a には、吸引ダクト T 5 の一端 e 2 に近い方から吸引手段 6 2 方向に、電磁バルブ等の導管開閉手段 v 1 と、光透過式粉体濃度測定手段 6 3 が設けられている。

【0 2 1 9】

光透過式粉体濃度測定手段 7 3 は、測定セル 7 4 と、光透過式測定装置 7 5 とを備える。

【0 2 2 0】

測定セル 7 4 は、石英等で製されており、分岐管 T 5 a の途中に接続されている。

【0 2 2 1】

光透過式測定装置 75 は、レーザ光線を照射するレーザ光線照射系装置 75 a と、レーザ光線照射系装置 75 a から照射され、被検出体により散乱した光を受光する散乱光受光系装置 75 b とを備え、Mie 理論に基づいて、被検出体の流量、粒径、粒度分布及び濃度等を測定できるようになっている。この例では、レーザ光線照射系装置 75 a と、散乱光受光系装置 75 b とは、測定セル 74 を挟むようにして、概ね対向配置されており、測定セル 74 の部分で、分岐管 T5 a 内を流れる粉体（この例では、滑沢剤（粉末））の流量、粒径、粒度分布及び濃度等を測定できるようにされている。

【0222】

また、分岐管 T5 b には、電磁バルブ等の導管開閉手段 v2 が設けられている。

【0223】

また、導管 T5 c には、電磁バルブ等の導管開閉手段 v3 が設けられている。

【0224】

滑沢剤吸引装置 71 を用いて、滑沢剤噴霧室 61 内の、滑沢剤（粉末）の濃度を調節する際には、導管開閉手段 v1 と導管開閉手段 v3 とを開いた状態にし、導管開閉手段 v2 を閉じた状態にし、吸引手段 72 を駆動する。

【0225】

また、脈動空気振動波発生装置 21 及び粉体材料噴霧装置 1 を各々駆動することで、導管 T2 の先端 e2 から、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散した、滑沢剤（粉末）を、正圧の脈動空気振動波とともに、滑沢剤噴霧室 61 内に供給する。

【0226】

すると、滑沢剤噴霧室 61 内に供給された滑沢剤（粉末）の一部は、滑沢剤噴霧室 61 内に送り込まれてきている、上杵 42・・・の各々の表面（下面）S42、下杵 43・・・の各々の表面（上面）S43、及び、臼 45・・・の各々の内周面 S45 への塗布に用いられるが、余分な滑沢剤（粉末）は、吸引ダクト T5 の一端 e5 から、分岐管 T5 a 及び導管 T5 c を通って、吸引手段 72 へと吸引される。

【 0 2 2 7 】

このとき、光透過式粉体濃度測定手段 7 3 を構成する光透過式測定装置 7 5 を駆動させることで、測定セル 7 4 内、即ち、分岐管 T 5 a 内を流れる滑沢剤（粉末）の流量、粒径、粒度分布及び濃度等を測定する。

【 0 2 2 8 】

そして、光透過式測定装置 7 5 の測定値に基づいて、流量制御装置 2 4 の調整量や、脈動空気振動波発生装置 2 1 の駆動量を、適宜、調節することで、滑沢剤噴霧室 6 1 内の滑沢剤（粉末）の濃度等を調節する。

【 0 2 2 9 】

尚、以上のような操作を行っていると、測定セル 7 4 の内周面に、滑沢剤（粉末）が付着し、光透過式測定装置 7 5 が、測定セル 7 4 の内周面に付着した滑沢剤（粉末）の影響を受けて、分岐管 T 5 a 内を流れる、滑沢剤（粉末）の流量等を正確に測定できなくなるという問題が生じる。かかる場合には、光透過式測定装置 6 5 の測定値から、測定セル 7 4 の内周面に付着した滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を除去する補正が必要になるが、この装置 A では、測定セル 7 4 の内周面に付着した滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を測定する際には、吸引手段 7 2 を駆動した状態に維持して、導管開閉手段 v 1 を閉じ、導管開閉手段 v 2 を開いた状態にする。すると、吸引ダクト T 5 の一端 e 5 から、吸引ダクト T 5 内に吸引された、滑沢剤（粉末）は、分岐管 T 5 b 及び導管 T 5 c を通って、吸引手段 6 2 へと吸引され、分岐管 T 5 a 内へは、滑沢剤（粉末）が通らなくなる。

【 0 2 3 0 】

この時、光透過式測定装置 7 5 を駆動させれば、測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を測定できる。

【 0 2 3 1 】

この測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）の測定値は、例えば、演算処理装置 7 1 の記憶手段に一時記憶させる。

【 0 2 3 2 】

その後、吸引手段 7 2 を駆動した状態に維持して、導管開閉手段 v 1 を開き、

導管開閉手段 v 2 を閉じた状態にし、分岐管 T 5 a 内へ、滑沢剤（粉末）を通すようにし、光透過式測定装置 7 5 を駆動し、測定セル 7 4 内を通る、滑沢剤（粉末）の流量等を測定し、予め、演算処理装置 8 1 の記憶手段に記憶させている、補正プログラムと、測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）の測定値とに基づいて、光透過式測定装置 7 5 の測定値から、測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を除去した補正値を算出し、この補正値に基づいて、流量制御装置 2 4 の調整量や、脈動空気振動波発生装置 2 1 の駆動量を、適宜、調節することで、滑沢剤噴霧室 6 1 内の滑沢剤（粉末）の濃度等を調節する。

#### 【0233】

尚、図 8 に示す外部滑沢式打錠機 A では、演算処理装置 8 1 と流量制御装置 2 5 との間が、信号線 L 1 により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、流量制御装置 2 5 を調節できるようにされている。また、演算処理装置 8 1 と回転駆動手段 2 5 との間が、信号線 L 2 により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、回転駆動手段 2 5 の回転軸（図 7 に示す回転軸 a x を参照）の回転速度を制御できるようにされている。

#### 【0234】

また、この外部滑沢式打錠機 A では、演算処理装置 8 1 と吸引手段 7 2 との間が、信号線 L 3 により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、吸引手段 7 2 の駆動量を制御できるようにされている。また、演算処理装置 8 1 と光透過式粉体濃度測定手段 7 3（より具体的に説明すれば、光透過式測定装置 7 5）との間が、信号線 L 2 により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、光透過式測定装置 7 5 を駆動したり、光透過式測定装置 7 5 の測定値を、適宜、演算処理装置 8 1 の記憶手段に記憶したり、演算処理装置 8 1 の記憶手段に、予め記憶された処理プログラムにより、光透過式測定装置 7 5 の測定値に基づいて、吸引手段 7 2 の駆動量を、適宜、調節したり、脈動空気振動波発生装置 2 1 の駆動量を、適宜、調節したりすることで、滑沢剤噴霧室 6 1 内の滑沢剤（粉末）の濃度等を調節できるようにされている。また、演算処理装置 8 1 と導管開閉手段 v 1 との間が、信号線 L 5 により接続されており、演算

処理装置 8 1 からの指令信号によって、導管開閉手段 v 1 を開いたり閉じたりできるようにになっている。また、演算処理装置 8 1 と導管開閉手段 v 2 との間が、信号線 L 6 により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、導管開閉手段 v 2 を開いたり閉じたりできるようにになっている。また、演算処理装置 8 1 と導管開閉手段 v 3 との間が、信号線 L 7 により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、導管開閉手段 v 3 を開いたり閉じたりできるようにになっている。

【0 2 3 5】

更に、この外部滑沢式打錠機 A では、演算処理装置 8 1 とロータリ型打錠機 4 1 との間が、信号線（図示せず。）により接続されており、演算処理装置 7 1 からの指令信号によって、ロータリ型打錠機 4 1 の駆動と停止とができるようになっている。また、演算処理装置 8 1 と空気源 2 2 との間が、信号線（図示せず。）により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、空気源の駆動と停止並びに駆動量の調節ができるようになっている。

【0 2 3 6】

更にまた、演算処理装置 8 1 とレベルセンサー 3 6 との間が、信号線（図示せず。）により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、レベルセンサー 3 6 の駆動と停止とができるようになっており、且つ、レベルセンサー 3 6 が駆動状態になっている場合には、レベルセンサー 3 6 を構成する受光素子 3 6 b が検知した信号が、演算処理装置 8 1 に送出されるようになっている。

【0 2 3 7】

また、演算処理装置 8 1 と材料切出弁 3 4 との間が、信号線（図示せず。）により接続されており、演算処理装置 8 1 からの指令信号によって、材料切出弁 3 4 は、上下に移動して、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を閉じたり、開いたりできるようにになっている。この例では、上述したように、レベルセンサー 3 6 が駆動状態になっている場合に、演算処理装置 8 1 が、受光素子 3 6 b から、発光素子 3 6 a から照射された光を受光したという信号を受信した場合には、演算処理装置 8 1 は、材料切出弁 3 4 に対し、材料切出弁 3 4 を下方方向に移動させる信号を出力するようにされている。材料切出弁 3 4 は、演算処理装置 8 1 から材料



切出弁 34 を下方方向に移動させる信号を受信すると、材料切出弁 34 を、下に移動し、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を開いた状態にするようにされている。

また、レベルセンサー 36 が駆動状態になっている場合に、演算処理装置 81 が、受光素子 36 b から、発光素子 36 a から照射された光を受光しなくなったという信号を受信した場合には、演算処理装置 81 は、材料切出弁 34 に対し、材料切出弁 34 を上方方向に移動させる信号を出力するようにされている。材料切出弁 34 は、演算処理装置 81 から材料切出弁 34 を上方方向に移動させる信号を受信すると、材料切出弁 34 を、上に移動し、粉体貯留ホッパー 2 の排出口 2 a を閉じた状態にするようにされている。

#### 【0238】

次に、図 8 に示す外部滑沢式打錠機 A を用いて、外部滑沢錠（錠剤の内部に、滑沢剤を含まない錠剤）を製造する、外部滑沢錠の製造方法について説明する。

#### 【0239】

この外部滑沢式打錠機 A を用いて、錠剤 t を製造する際には、フィードシュー 46 内に、錠剤 t となる成形材料を充填する。外部滑沢錠を製造する場合には、成形材料は、薬効成分（主薬又は活物質）と、滑沢剤を除く他の添加剤（賦形剤や、必要により添加される崩壊剤や安定化剤や補助剤等）を充填する。

#### 【0240】

また、粉体材料噴霧装置 1 を構成する粉体貯留ホッパー 2 内に滑沢剤（粉末）を収容し、粉体貯留ホッパー 2 の材料投入口 2 b に、蓋体 2 c を気密に取り付ける。

#### 【0241】

次に、脈動空気振動波変換装置 23 の回転駆動手段 25 の回転軸（図 10 に示す回転軸 a x）に、使用する滑沢剤（粉末）の物性に応じて、滑沢剤（粉末）が混和し、分散し易い、正圧の脈動空気振動波を発生させることができる凹凸パターンを有する回転カム（図 10 に示す回転カム 29）を取り付ける。

#### 【0242】

次に、演算処理装置 81 から、導管開閉手段 v1 に、導管 T5 a を開く信号を送出し、また、導管開閉手段 v3 に、分岐管 T5 c を開く信号を送出する。また

、演算処理装置 8 1 から、導管開閉手段 v 2 に、分岐管 T 5 b を閉じる信号を送出する。尚、測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を計測する際には、導管開閉手段 v 3 を開いた状態に維持し、演算処理装置 8 1 から、導管開閉手段 v 1 に、分岐管 T 5 a を閉じる信号を送出し、導管開閉手段 v 2 に、分岐管 T 5 b を開く信号を送出し、測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を計測が終了すれば、導管開閉手段 v 3 を開いた状態に維持し、演算処理装置 8 1 から、導管開閉手段 v 1 に、分岐管 T 5 a を開く信号を送出し、導管開閉手段 v 2 に、分岐管 T 5 b を閉じる信号を送出する。

【 0 2 4 3 】

その後、演算処理装置 8 1 から、吸引手段 7 2 に対し、吸引手段 7 2 の駆動信号を出力する。これにより、吸引手段 7 2 は、予め設定された駆動量で、駆動する。

【 0 2 4 4 】

また、演算処理装置 8 1 から、ロータリ型打錠機 4 1 の駆動信号を出力し、回転テーブル 4 4 と、複数の上杵 4 2 . . . と、複数の下杵 4 3 . . . とを、所定の回転速度で同期させて回転させる。

【 0 2 4 5 】

また、演算処理装置 8 1 から、空気源 2 2 に対し、空気源 2 2 の駆動信号を出力する。これにより、空気源 2 2 は、予め設定された駆動量で、駆動する。

【 0 2 4 6 】

演算処理装置 8 1 から、脈動空気振動波変換装置 2 3 の回転駆動手段 2 5 に対し、回転駆動手段 2 5 の駆動信号を出力する。これにより、回転駆動手段 2 5 は、予め設定された駆動量で、駆動する。

【 0 2 4 7 】

すると、脈動空気振動波変換装置 2 3 から、導管 T 1 内へ、所定の、正圧の脈動空気振動波が供給され、導管 T 1 内へ供給された、正圧の脈動空気振動波が、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 から分散室 3 3 内へと供給され、分散室 3 3 内で、排出口 3 3 e 2 へ向かう旋回流となる。

【 0 2 4 8 】

分散室 33 内へ正圧の脈動空気振動波が供給されると、弾性体膜 32 が、正圧の脈動空気振動波によって、上下に繰り返し振動（図 12（a）、図 12（b）及び図 12（c）を参照）することで、弾性体膜 32 の貫通孔 32a を通じて、下部筒体部 31p2 内の弾性体膜 32 上に貯留・堆積している滑沢剤（粉末）が、分散室 33 内へと排出される。

#### 【0249】

尚、脈動空気振動波発生 21 を駆動することで、粉体材料噴霧装置 1 が駆動状態にされている間に、弾性体膜 32 の貫通孔 32a から弾性体膜 32 上に貯留・堆積している滑沢剤（粉末）の排出が行われ、弾性体膜 32 上に貯留・堆積した滑沢剤（粉末）の量（高さ H）が、レベルセンサー 36 の設けられている位置（高さ  $H_{th}$ ）以下になると（ $H < H_{th}$ ）、発光素子 36a から照射される光が、受光素子 36b により受光されるため、材料切出弁 34 が、下方に移動し、粉体貯留ホッパー 32 内に貯留されている滑沢剤（粉末）が下部筒体部 31p2 内の弾性体膜 32 上への排出が行われ、弾性体膜 32 上に貯留・堆積している滑沢剤（粉末）の排出が行われ、弾性体膜 32 上に貯留・堆積した滑沢剤（粉末）の量（高さ H）が、レベルセンサー 36 の設けられている位置（高さ  $H_{th}$ ）になり、受光素子 36b が、発光素子 36a から照射される光を受光しなくなると、材料切出弁 34 が、上方に移動し、粉体貯留ホッパー 32 から、下部筒体部 31p2b への排出が止められるという動作が繰り返し行われるので、脈動空気振動波発生 21 を駆動することで、粉体材料噴霧装置 1 が駆動状態にされている間、下部筒体部 31p2 内の弾性体膜 32 上には、常に、概ね、一定量の滑沢剤（粉末）が貯留・堆積した状態に保たれる。

#### 【0250】

分散室 33 内へ排出された滑沢剤（粉末）は、分散室 33 内を旋回している、正圧の脈動空気振動波に混和し、分散し、流動化して、正圧の脈動空気振動波とともに、排出口 33e2 から導管 T2 内へと排出される。

#### 【0251】

尚、滑沢剤（粉末）中に含まれる、凝集した大粒のものは、分散室 33 内の下方の位置を旋回し続けるため、凝集した大粒の滑沢剤（粉末）が、導管 T2 内へ

と排出されることはない。

【 0 2 5 2 】

また、凝集した大粒の滑沢剤（粉末）の大部分のものは、混分散室 3 3 において、正圧の脈動空気振動波に巻き込まれ、分散室 3 3 内の下方の位置を巡回し続けている間に、所定の粒径の粒子に分散されてから、導管 T 2 内へと排出されるため、分散室 3 3 内に、大粒の滑沢剤（粉末）が堆積するといったような現象は、殆ど、生じない。

【 0 2 5 3 】

導管 T 2 内へ排出された滑沢剤（粉末）は、正圧の脈動空気振動波により気力輸送され、導管 T 2 の他端 e 2 から、滑沢剤噴霧室 6 1 内へ、正圧の脈動空気振動波とともに噴霧される。

【 0 2 5 4 】

滑沢剤噴霧室 6 1 に供給された滑沢剤（粉末）は、滑沢剤噴霧室 6 1 内に収容されている、上杵 4 2 . . . の各々の表面、下杵 4 3 . . . の各々の表面、及び、臼 4 5 . . . の各々の表面へ噴霧される。

【 0 2 5 5 】

そして、滑沢剤噴霧室 6 1 内に噴霧された滑沢剤（粉末）のうち、余分な滑沢剤（粉末）は、吸引ダクト T 5 を通じて、滑沢剤噴霧室 6 1 外へと吸引除去される。

【 0 2 5 6 】

これにより、滑沢剤噴霧ポイント R 1 において、上杵 4 2 . . . の各々の表面、下杵 4 3 . . . の各々の表面、及び、臼 4 5 . . . の各々の表面に、順次、滑沢剤（粉末）が均一に塗布される。

【 0 2 5 7 】

次に、成形材料充填ポイント R 2 において、フィードシュー 4 8 を用いて、臼 4 5 及び臼 4 5 内に所定の位置まで挿入されている下杵 4 3 により形成する空間内に、成形材料を、順次、充填する。

【 0 2 5 8 】

臼 4 5 内に充填された成形材料は、スクレーパ 4 7 により、その内容量が一定

量にされた後、予備打錠ポイント R 3 に送られ、予備打錠ポイント P 3 において、臼 4 5 内に充填された成形材料を、組となる上杵 4 2 と下杵 4 5 により、予備打錠された後、本打錠ポイント P 4 において、予備打錠された成形材料を、組となる上杵 4 2 と下杵 4 5 により、本格的に圧縮され、錠剤 t にされる。以上により製造された錠剤 t は、その後、順次、錠剤排出ポイント R 5 に送られ、錠剤排出ポイント R 5 において、錠剤排出用スクレーパにより、排出シュート 4 9 へ、順次、排出される。

#### 【0259】

作業者は、排出シュート 4 9 に排出された錠剤 t . . . を観察する。

#### 【0260】

そして、錠剤 t . . . に、スティッキングやキャッピングやラミネーティングが発生したものが含まれている場合には、例えば、圧縮空気源 2 2 の駆動量や、吸引手段 7 2 の駆動量等を適宜調節したり、又は、流量制御装置 2 4 が設けられている場合にあっては、流量制御装置 2 4 を適宜調節したり、並びに、圧力調整ポート 2 6 c に、圧力調整弁 3 0 が設けられている場合にあっては、圧力調整弁 3 0 を適宜調節したりすることによって、滑沢剤噴霧室 6 1 内の滑沢剤（粉末）の濃度を高くなるように調節して、製造される錠剤 t . . . に、スティッキングやキャッピングやラミネーティング等の打錠障害が発生する頻度を低下させるようにする。更には、弾性体膜 3 2 を、貫通孔 3 2 a のサイズの大きいものに取り替えても良い。

#### 【0261】

これにより、この外部滑沢式打錠機 A を用いれば、従来、工業的な生産ベースでは製造するのが困難であった、外部滑沢錠を、工業的な生産ベースで、安定して、大量生産することができる。

#### 【0262】

一方、製造される錠剤 t . . . に、スティッキングやキャッピングやラミネーティング等の打錠障害が、発生はしていない場合であっても、錠剤 t . . . の組成を分析し、錠剤の組成中、滑沢剤の量が、予定量に比べ多くなっている場合には、例えば、圧縮空気源 2 2 の駆動量や、吸引手段 7 2 の駆動量等を適宜調節し

たり、又は、流量制御装置 2 4 が設けられている場合にあっては、流量制御装置 2 4 を適宜調節したり、並びに、圧力調整ポート 2 6 c に、圧力調整弁 3 0 が設けられている場合にあっては、圧力調整弁 3 0 を適宜調節したりすることによって、滑沢剤噴霧室 6 1 内の滑沢剤（粉末）の濃度を低くなるように調節し、上杵 4 2 . . . の各々の表面、下杵 4 3 . . . の各々の表面、及び、臼 4 5 . . . の各々の表面に、塗布される滑沢剤（粉末）の量を一定となるように調節することで、上杵 4 2 . . . の各々の表面、下杵 4 3 . . . の各々の表面、及び、臼 4 5 . . . の各々の表面から、錠剤 t . . . の各々の表面に転写される滑沢剤（粉末）の量が一定となるようにする。更には、弾性体膜 3 2 を、貫通孔 3 2 a のサイズの小さいものに取り替えても良い。

## 【 0 2 6 3 】

外部滑沢錠にあっては、錠剤 t . . . の各々の表面に付着している滑沢剤（粉末）は、錠剤 t . . . の崩壊性に影響する。

## 【 0 2 6 4 】

即ち、外部滑沢錠は、内部滑沢錠（錠剤を圧縮成形する際に、製造される錠剤に、スティッキングやキャッピングやラミネーティング等の打錠障害が発生するのを防止するために、成形材料中に、予め、滑沢剤（粉末）を配合・分散したものを用いて製造される錠剤）に比べ、錠剤の崩壊速度を速くすることができるという利点を有するものである。しかしながら、外部滑沢錠といえども、その錠剤表面に付着している滑沢剤（粉末）の量が多いと、滑沢剤（粉末）は、撥水性を有するため、錠剤 t . . . の各々の表面に付着している滑沢剤（粉末）の量が多いと、滑沢剤（粉末）の撥水性が原因して、錠剤 t . . . の崩壊速度が遅くなる傾向があるが、この外部滑沢式打錠機 A では、滑沢剤噴霧室 6 1 内の滑沢剤（粉末）の濃度を、容易に、所望の濃度に調節できるため、錠剤表面に付着している、滑沢剤（粉末）の量が少ない、優れた崩壊特性を有する外部滑沢錠を、製造される錠剤に、スティッキングやキャッピングやラミネーティング等の打錠障害が発生するのを防止しつつ、工業的な生産ベースで、安定して、大量生産することができる。

## 【 0 2 6 5 】

以上の調節作業が終了すれば、外部滑沢式打錠機 A の演算処理措置 8 1 の記憶部に、以上の錠剤の製造条件を記憶させる。

【 0 2 6 6 】

この外部滑沢式打錠機 A では、粉体材料噴霧装置 1 に、弾性体膜 3 2 を取り付けの際に、弾性体膜取付具 5 を用いるようにしているので、粉体材料噴霧装置 1 を長時間運転しても、弾性体膜 3 2 が、弛むことがない。

【 0 2 6 7 】

これにより、この外部滑沢式打錠機 A の演算処理措置 8 1 の記憶部に、錠剤の製造条件を記憶させれば、演算処理措置 8 1 の記憶部に記憶させた錠剤の製造条件に従って、所望の外部滑沢錠を長時間に亘って、安定して生産することができる。

【 0 2 6 8 】

尚、この外部滑沢式打錠機 A では、錠剤 t を製造している間、適宜、光透過式濃度測定装置 7 1 により、測定セル 7 2 内を通過する滑沢剤（粉末）をモニターすることで、滑沢剤噴霧室 7 2 内の滑沢剤（粉末）の濃度等が調節できるようにされているが、この外部滑沢式打錠機 A では、上述したように、測定セル 7 4 へ付着している滑沢剤（粉末）の影響分（ノイズ）を測定する際に、脈動空気振動波発生装置 2 1、粉体材料噴霧装置 1、ロータリ型打錠機 4 1 及び吸引手段 7 2 を停止する必要が無いため、錠剤を、生産効率良く、製造することができるという効果もある。

【 0 2 6 9 】

また、以上の例では、弾性体膜 3 2 には、貫通孔 3 2 a として、スリット孔が一つ設けられたものを中心にして説明したが、弾性体膜 3 2 は、貫通孔 3 2 a が一つ設けられたものに限られることはなく、例えば、図 1 5 に示すような、複数の貫通孔 3 2 a . . . を有する弾性体膜 3 2 A を用いてもよい。

【 0 2 7 0 】

更にまた、上記の発明の実施の形態では、脈動空気振動波発生装置 2 1 を構成する脈動空気振動波変換装置 2 3 として、回転カム 2 9 を回転させることにより、弁体 2 8 を、回転カム 2 9 に設けられた凹凸パターンに従って、上下に移動さ

せ、弁体 28 により、弁座 27 を開閉することで、所望の正圧の脈動空気振動波を導管 T1 内に供給するようにしたものについて説明したが、これは、所望の正圧の脈動空気振動波を、正確に、導管 T1 内に供給できるようにした、好ましい例を示したに過ぎず、脈動空気振動波変換装置としては、例えば、図 16 に例示するようなロータリ型の脈動空気振動波変換装置 21A や、図 17 に例示するようなロータリ型の脈動空気振動波変換装置 21B を用いてもよい。

#### 【0271】

図 16 に示す脈動空気振動波発生装置 21A は、図 10 に示す脈動空気振動波発生装置 21 とは、脈動空気振動波変換装置の構成が異なっている以外は、同様の構成であるので、相当する部材装置については、相当する参照符号を付して、その説明を省略する。

#### 【0272】

脈動空気振動波発生装置 21A の脈動空気振動波変換装置 23A は、円筒形の筒状体 92 と、筒状体 92 内の中空室 93 を概ね 2 分割するように、筒状体 92 の中心軸を回転軸 92a として、回転軸 92a に取り付けられたロータリ弁 93 とを備える。回転軸 92a は、電動モータ等の回転駆動手段（図示せず。）により、所定の回転速度で回転するようになっている。

#### 【0273】

筒状体 92 の外周壁には、導管 T4 と、導管 T1 とが、所定の隔たりを設けて、接続されている。

#### 【0274】

脈動空気振動波発生装置 21A を用いて、導管 T1 内に、所望の正圧の脈動空気振動波を供給する際には、圧縮空気源 22 を駆動して、導管 T3 内に、所定の圧縮空気を供給する。流量制御装置 24 が設けられている場合にあっては、流量制御装置 24 を適宜調節することで、導管 T4 内へ供給する圧縮空気の流量を調節する。

#### 【0275】

また、電動モータ等の回転駆動手段（図示せず。）により、回転軸 92a を所定の回転速度で回転させることで、回転軸 92a に取り付けられたロータリ弁 9



3を所定の回転速度で回転させる。

【0276】

すると、例えば、ロータリ弁93が実線で示すような位置にあるときは、導管T4と、導管T1とが導通状態になっているので、圧縮空気源22より発生させた圧縮空気は、導管T4から導管T1へと供給される。

【0277】

また、例えば、ロータリ弁93が想像線で示すような位置にあるときは、導管T4と、導管T1とが、ロータリ弁93により、遮断された状態になる。

【0278】

この時、筒状体92内の、ロータリ弁93により仕切られた一方の空間S1には、導管T4から圧縮空気が供給され、この空間S1では空気の圧縮が行われる。

【0279】

一方、筒状体92内の、ロータリ弁93により仕切られた一方の空間S2では、空間S2内に蓄えられていた圧縮空気が、導管T1内へと供給される。

【0280】

このような動作が、ロータリ弁93の回転により繰り返し行われることにより、導管T1内へ、正圧の脈動空気振動波が送られる。

【0281】

次に、図17に示す脈動空気振動波発生装置21Bについて、概略的に説明する。

【0282】

図17は、脈動空気振動波発生装置21Bを、概略的に示す分解斜視図である。

【0283】

尚、図17に示す脈動空気振動波発生装置21Bは、図10に示す脈動空気振動波発生装置21とは、脈動空気振動波変換装置23Bの構成が異なっている以外は、同様の構成であるので、相当する部材装置については、相当する参照符号を付して、その説明を省略する。

【0284】

脈動空気振動波発生装置 21B の脈動空気振動波変換装置 23B は、円筒形の筒状体 102 と、筒状体 102 内に、回転可能に設けられた回転弁体 103 とを備える。

【0285】

筒状体 102 は、一方端 102e が開口し、他方端が、蓋体 102c により閉じられた構造になっており、その側周面には、吸気口 102a と、送波口 102b とを備える。

【0286】

吸気口 102a には、空気源 22 に接続される導管 T4 が接続され、送波口 102b には、粉体材料用定量フィード装置 1 に接続される導管 T1 が接続される。

【0287】

尚、図 17 中、102d で示す部分は、回転弁体 103 を枢着する回転軸受け孔を示している。

【0288】

回転弁体 103 は、中空 h10 を有する円筒形状をしており、その側周面 S103 には、開口部 h11 が設けられている。また、回転弁体 103 は、一方端 103e が、開口しており、他方端が、蓋体 103c により閉じられた構造になっている。

【0289】

また、回転弁体 103 は、その回転中心軸に、回転軸 104 が延設されている。回転軸 104 には、電動モータ等の回転駆動手段（図示せず。）が接続されており、回転駆動手段（図示せず。）を駆動すると、回転弁体 103 が、回転軸 104 を中心にして回転するようになっている。

【0290】

回転弁体 103 の側周面 S103 の外径は、筒状体 102 の内径に概ね一致しており、回転弁体 103 を、筒状体 102 内に収容し、回転弁体 103 を回転させると、回転弁体 103 の側周面 S103 が、筒状体 102 の内周面に沿って摺

動するようになっている。

【0 2 9 1】

尚、図 1 7 中、1 0 3 d で示す部分は、筒状体 1 0 2 の蓋体 1 0 2 c に設けられている回転軸受け孔 1 0 2 d に回転可能に収容される回転軸を示している。

【0 2 9 2】

回転弁体 1 0 3 は、筒状体 1 0 2 内に、回転軸 1 0 3 d を回転軸受け孔 1 0 2 d に取り付けられた状態で、回転可能に設けられている。

【0 2 9 3】

脈動空気振動波発生装置 2 1 B を用いて、導管 T 1 内に、所望の正圧の脈動空気振動波を供給する際には、空気源 2 2 を駆動して、導管 T 1 内へ圧縮空気を供給する。

【0 2 9 4】

また、電動モータ等の回転駆動手段（図示せず。）により、回転軸 1 0 4 を所定の回転速度で回転させることで、回転弁体 1 0 3 を所定の回転速度で回転させる。

【0 2 9 5】

すると、例えば、回転弁体 1 0 3 の開口部 h 1 1 が、送波口 1 0 2 b の位置にある時には、導管 T 4 と導管 T 1 とが導通状態になり、この時、導管 T 1 に圧縮空気が送り出される。

【0 2 9 6】

また、例えば、回転弁体 1 0 3 の側周面 S 1 0 3 が、送波口 1 0 2 b の位置にある時は、導管 T 4 と導管 T 1 との間が、側周面 S 1 0 3 により遮断されるので、この時、導管 T 1 に圧縮空気が送り出されない。

【0 2 9 7】

このような動作が、回転弁体 1 0 3 の回転により繰り返し行われることにより、導管 T 1 内へ、正圧の脈動空気振動波が送られる。

【0 2 9 8】

尚、正圧の脈動空気振動波の減衰する性質を考慮した場合には、脈動空気振動波発生装置から、オンオフがはっきりした切れの良い、正圧の脈動空気振動波を

発生する方が好ましい。このようなオンオフがはっきりした切れの良い、正圧の脈動空気振動波を発生するには、どちらかという、図 1 6 に例示するようなロータリ型の脈動空気振動波変換装置 2 3 A や、図 1 7 に例示するようなロータリ型の脈動空気振動波変換装置 2 3 B よりも、図 1 0 に示すような回転カム型の脈動空気振動波変換装置 2 3 を用いる方が好ましい。

【0 2 9 9】

また、上述した粉体材料噴霧装置 1 では、粉体貯留ホッパー 2 内に、滑沢剤（粉末）を貯留した場合を例にして説明したが、粉体材料噴霧装置 1 は、滑沢剤噴霧用の滑沢剤噴霧室に限られることなく、種々の粉体の定量フィード装置として用いることができる。

【0 3 0 0】

例えば、粉体材料噴霧装置 1 を、射出成形機の金型近傍位置に付設し、粉体貯留ホッパー 2 内に、離形剤（粉末）を貯留し、射出成形機の、ノズルタッチ工程、型締めされた金型内へ溶融樹脂を射出する射出工程、金型内へ射出された溶融樹脂を冷却する冷却工程、及び、金型を開いて、金型内で成形された樹脂成型品を取り出す、取り出し工程の射出成形サイクルにおいて、金型の鋳型面へ樹脂成型品が付着するのを防止するために、取り出し工程において、金型が開かれ、金型内で、成形された樹脂成型品を取り出しが行われた直後に、可動型及び固定型の間の型締めエリア内に、ロボット手段等により、粉体材料噴霧装置 1 の噴霧口 e 2 を接近させて、可動型の鋳型面及び固定型の鋳型面の各々に、離形剤（粉末）を噴霧し、その後、可動型と固定型との間の型締めエリア内から、噴霧口 e 2 を型締めエリア外へ退避させるようにした、射出成形金型用の離形剤噴霧装置として、好適に用いることができる。

【0 3 0 1】

また、粉体材料噴霧装置 1 の粉体貯留ホッパー 2 内に、食品、樹脂、化学物質等の各種粉体を収容すれば、粉体材料噴霧装置 1 を、そのような粉体の定量フィード装置として使用することができる。

【0 3 0 2】

次に、本発明に係る粉体材料噴霧装置 1 の効果について、実験例に基づいて、

説明する。

【0303】

実験は、以下の方法により行った。

【0304】

まず、図1に示す粉体材料噴霧装置1を組み立てた。

【0305】

この際、バイパス管35は、筒状体31と分散室33とに対し、着脱自在に設けた。

【0306】

また、バイパス管35を、筒状体31と分散室33とから取り外した際には、筒状体31のバイパス管35の接続孔31hを栓体（図示せず。）により閉栓することができ、且つ、分散室33のバイパス管35の接続孔33hを栓体（図示せず。）により閉栓することができるようにした。

【0307】

また、分散室33の排出口33e2に、所定の長さの導管（図示せず。）を接続し、この導管（図示せず。）の先端に、光透過式濃度測定装置を接続した。

【0308】

また、粉体材料噴霧装置1の分散室33の脈動空気振動波供給口33e1に、図10に示すような、脈動空気振動波発生手段21を接続した。

【0309】

次に、粉体材料噴霧装置1に、滑沢剤として、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）を、粉体貯留ホッパー2内に収容し、その後、粉体貯留ホッパー2の材料投入口2bに、蓋体2cを気密に取り付けた。

【0310】

次に、レベルセンサー36を動作状態にし、筒状体31の弾性体膜32上に、所定量のステアリン酸マグネシウム粉末を堆積させた。

【0311】

次に、脈動空気振動波発生手段21を駆動することで、分散室33内に、所定の圧力（この例では、0.2MPa）で、所定の周波数（この例では、20Hz

）の、正圧の脈動空気振動波を供給し、分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧される、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧量を経時的に測定した。

【 0 3 1 2 】

次に、粉体材料噴霧装置 1 からバイパス管 3 5 を取り外し、筒状体 3 1 のバイパス管 3 5 の接続孔 3 1 h を栓体（図示せず。）により閉栓し、且つ、分散室 3 3 のバイパス管 3 5 の接続孔 3 3 h を栓体（図示せず。）により閉栓する以外は、上記と同様の条件で、分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧される、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧量を経時的に測定した。

【 0 3 1 3 】

結果を図 1 8 に示す。

【 0 3 1 4 】

図 1 8 中、実線で示す折れ線は、バイパス管 3 5 を取り付けた場合の粉体材料噴霧装置 1 の分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧される、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧量を経時的な変化を示しており、破線で示す折れ線は、バイパス管 3 5 を取り外した場合の粉体材料噴霧装置 1 の分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧される、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧量を経時的な変化を示している。

【 0 3 1 5 】

図 1 8 より明らかなように、バイパス管 3 5 を取り付けた場合の粉体材料噴霧装置 1 の分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧される、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧量と、バイパス管 3 5 を取り外した場合の粉体材料噴霧装置 1 の分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧される、ステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧量と比較した結果、バイパス管 3 5 を取り付けた場合の粉体材料噴霧装置 1 は、装置 1 を起動した直後から、所定量のステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）が、概ね一定の割合で噴霧され、経

時的な安定性及び定量性という面からも、バイパス管 3 5 を取り外した場合の粉体材料噴霧装置 1 のステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）の噴霧に比べ、優れており、且つ、少ないエネルギーで、時間当たりにより多い量のステアリン酸マグネシウム粉末（日本薬局方品）を、分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管（図示せず。）の先端から噴霧できることが、明らかになった。

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、請求項 1 に記載の粉体材料噴霧装置では、筒状体と、分散室との間に、バイパス管を接続することで、筒状体と、分散室との間の空気流通路を、弾性体膜に設けられた貫通孔と、バイパス管との合計 2 系統にしている。

【0 3 1 6】

これにより、本発明では、筒状体と分散室との間の空気流通路を、弾性体膜に設けられた貫通孔と、バイパス管の 2 系統にしているので、空気は、流通し易い方を通じて、筒状体と分散室との間を流れる。

【0 3 1 7】

このため、分散室内に、正圧の脈動空気振動波を供給した際に、筒状体内の圧力と分散室内の圧力が瞬時に平衡状態となり、弾性体膜は、初期の張り状態位置を中立状態として、正圧の脈動空気振動波の振動に対して、弾性体膜が、ほぼ上下に均等の振幅で、上下振動し、振動の再現性及び応答性が優れている。この結果、弾性体膜の貫通孔を通じて行われる粉体の排出が、上手く行われる。

【0 3 1 8】

請求項 2 に記載の弾性体膜取付具では、台座上に載置した突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、押さえ部材を台座に対して締め付けていくと、弾性体膜は、突き上げ部材により、押さえ部材方向に突き上げられる。この結果、弾性体膜は、押さえ部材方向により突き上げられることで、弾性体膜の内側から外周側に引き伸ばされる。

【0 3 1 9】

最初のうちは、突き上げ部材により、引き伸ばされた弾性体膜は、突き上げ部材の外周面と、押さえ部材の中空を形成する面（内周面）との間の隙間を介して

、台座の表面に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられているV字形状の突起との間に嵌挿されていく。

【0320】

更に、押さえ部材を台座に対して締め付けていくと、弾性体膜は、突き上げ部材により、押さえ部材方向に突き上げられた状態のまま、突き上げ部材の外周面と、押さえ部材の中空を形成する面（内周面）との間に、挟持される。且つ、突き上げ部材により、押さえ部材方向により突き上げられることで、弾性体膜の内側から外周側に引き伸ばされ、台座の表面に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられているV字形状の突起との間に嵌挿された部分が、台座の表面に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に設けられているV字形状の突起との間に、挟持される。

【0321】

以上により、この弾性体膜取付具では、台座上に載置した突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、押さえ部材を台座に対して締め付けていくという簡単な操作で、弾性体膜を、ピンと張った状態にすることができる。

【0322】

請求項3に記載の弾性体膜取付具では、突き上げ部材の外周に、断面視した場合、上側から下側が広がる傾斜面を設けているので、押さえ部材方向により突き上げられることで、弾性体膜の内側から外周側に引き伸ばされた部分が、台座の表面に、リング状に設けられているV溝と、押さえ部材の、台座に向き合う表面に、リング状に設けられているV字形状の突起との間に、移行し易い。

【0323】

以上によっても、この弾性体膜取付具では、台座上に載置した突き上げ部材上に、弾性体膜を載置し、押さえ部材を台座に対して締め付けていくという簡単な操作で、弾性体膜を、ピンと張った状態にすることができる。

【0324】

また、押さえ部材を台座に対して締め付けていくと、突き上げ部材の外周の傾斜面と、押さえ部材の中空の内周面との間隔が次第に狭くなるので、押さえ部材の外周面と、押さえ部材の中空の内周面との間に、しっかりと挟持されるため、



押さえ部材を台座に締め付けた後において、弾性体膜が弛むことがない。

【 0 3 2 5 】

これにより、例えば、装置に、ダイアフラムを張る際や、粉体材料噴霧装置の弾性体膜を張る際に、この弾性体膜取付具により、弾性体膜を張るようにすれば、使用中に、弾性体膜が弛むことがないため、長期に亘って、装置の正確な動作を維持できる。

【 0 3 2 6 】

請求項 4 に記載の粉体材料噴霧装置では、分散室内に、分散室の下方の位置から、概ね、接線方向から正圧の脈動空気振動波を導入し、分散室の上方の位置から、概ね、接線方向に、正圧の脈動空気振動波を排出するようにしているので、正圧の脈動空気振動波は、分散室内で、分散室の下方の位置から、分散室の上方の位置へ向かって、渦巻き状に回転する。

【 0 3 2 7 】

分散室内で、分散室の下方の位置から、分散室の上方の位置へ向かって、渦巻き状に回転している、正圧の脈動空気振動波により、分散室は、サイクロンと同様の分粒機能を有する。

【 0 3 2 8 】

これにより、弾性体膜の貫通孔から分散室内に、凝集した大粒の粉体材料が、排出されても、そのような凝集した大粒の粉体材料は、分散室の下方の位置を旋回し続けるため、大粒の粉体材料が導管の他端から噴霧されることがない。

【 0 3 2 9 】

従って、この粉体材料噴霧装置を用いれば、導管の他端から、粒径の揃った、一定量の粉体材料を噴霧できる。

【 0 3 3 0 】

また、凝集した大粒の粉体材料は、分散室内で、正圧の脈動空気振動波の旋回流に巻き込まれることで、小粒の粉体材料に碎かれる。そして、このようにして、所定の粒径になる迄碎かれた粉体材料は、正圧の脈動空気振動波の旋回流に乗って、分散室外へと排出されるため、分散室内に、凝集した大粒の粉体材料が堆積され難い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る粉体材料噴霧装置を概略的に示す構成図である。

【図 2】

図 1 に示す粉体材料噴霧装置で用いられる弾性体膜を概略的に示す平面図である。

【図 3】

図 1 に示す粉体材料噴霧装置で用いられている弾性体膜取付具に、弾性体膜を取り付けた状態を概略的に示す斜視図である。

【図 4】

図 3 に示す弾性体膜取付具の構成を概略的に示す分解斜視図である。

【図 5】

図 3 に示す弾性体膜取付具の構成を概略的に示す断面図である。

【図 6】

図 1 に示す粉体材料噴霧装置の分散室を平面視した場合の、分散室に設ける脈動空気振動波供給口の位置を模式的に示す平面図であり、図 6 (a) は、分散室に対する、脈動空気振動波供給口の好ましい取付位置を説明する説明図であり、図 6 (b) は、分散室に対する、脈動空気振動波供給口の実質的な取付可能位置を説明する説明図である。

【図 7】

図 1 に示す粉体材料噴霧装置の分散室を平面視した場合の、分散室に設ける脈動空気振動波供給口と排出口との位置を模式的に説明する図であり、図 7 (a) は、分散室に対する、脈動空気振動波供給口と排出口との好ましい取付位置を説明する説明図であり、図 7 (b) は、分散室に対する、脈動空気振動波供給口と排出口との実質的な取付可能位置を説明する説明図である。

【図 8】

本発明に係る粉体材料噴霧装置を備える、外部滑沢式打錠機の構成を概略的に示す全体構成図である。

【図 9】

図 8 に示す、外部滑沢式打錠機のロータリ型打錠機を概略的に示す平面図である。

【図 1 0】

本発明に係る粉体材料噴霧装置で用いられる脈動空気振動波発生装置の構成を、脈動空気振動波変換装置を中心にして、概略的に示す断面図である。

【図 1 1】

導管内に供給される、正圧の脈動空気振動波を例示的に示す説明図である。

【図 1 2】

図 1 に示す粉体材料噴霧装置の弾性体膜の動作を模式的に示す説明図である。

【図 1 3】

図 9 中、X I I I - X I I I 線に従う、滑沢剤噴霧室の構成を概略的に示す断面図である。

【図 1 4】

図 8 に示す滑沢剤吸引装置の部分を中心にして拡大して概略的に示す構成図である。

【図 1 5】

本発明に係る粉体材料噴霧装置で用いられる弾性体膜の他例を概略的に示す平面図である。

【図 1 6】

本発明に係る粉体材料噴霧装置で用いられる脈動空気振動波発生装置の他例を概略的に説明する説明図である。

【図 1 7】

本発明に係る粉体材料噴霧装置で用いられる脈動空気振動波発生装置の他例を概略的に説明する説明図である。

【図 1 8】

本発明に係る粉体材料噴霧装置の経時的な定量性試験結果を示すグラフである。

【図 1 9】

従来の微量粉体吐出装置の構成を模式的に示す構成図である。

【図 2 0】

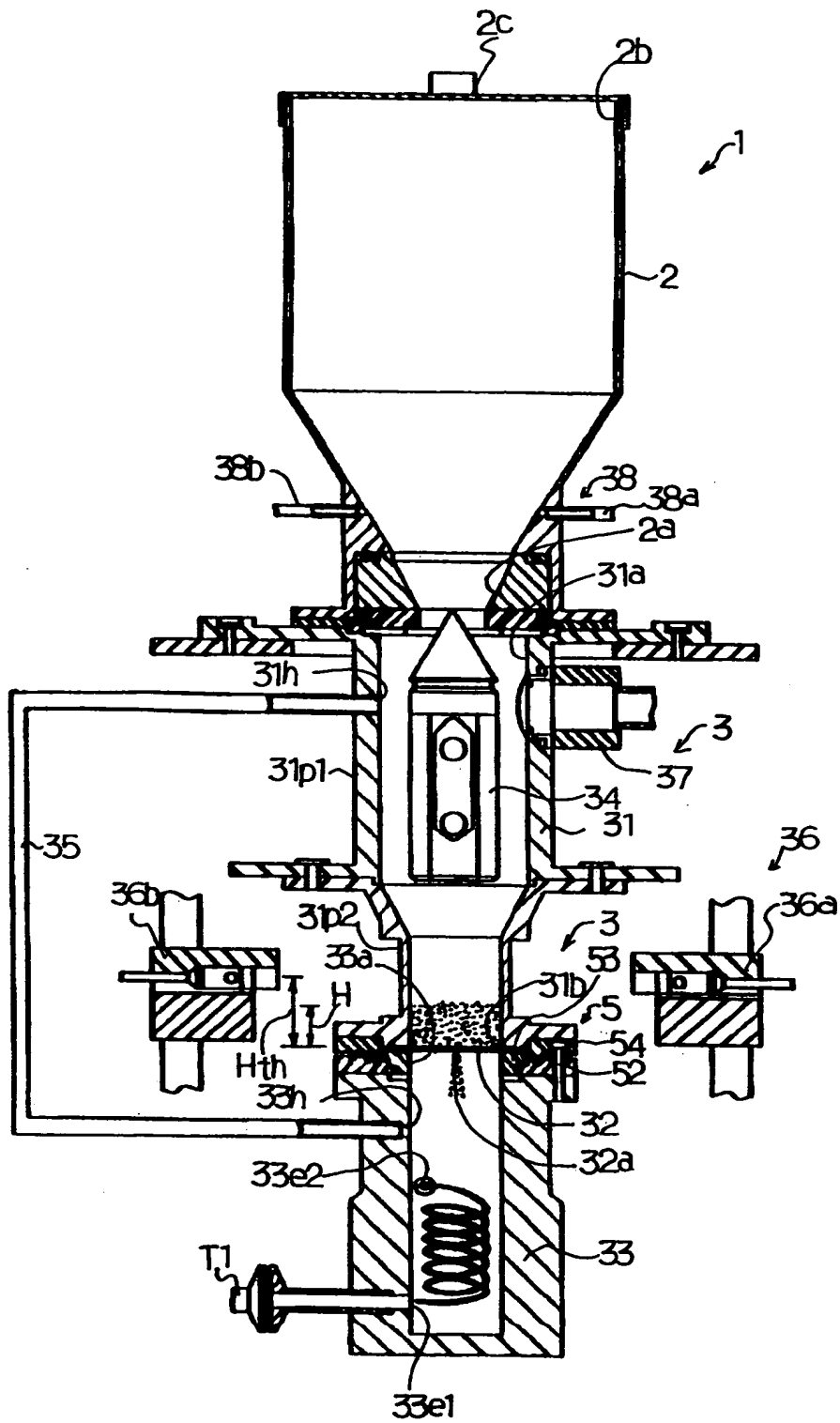
従来の微量粉体吐出装置の弾性体膜の動作を模式的に示す説明図である。

【符号の説明】

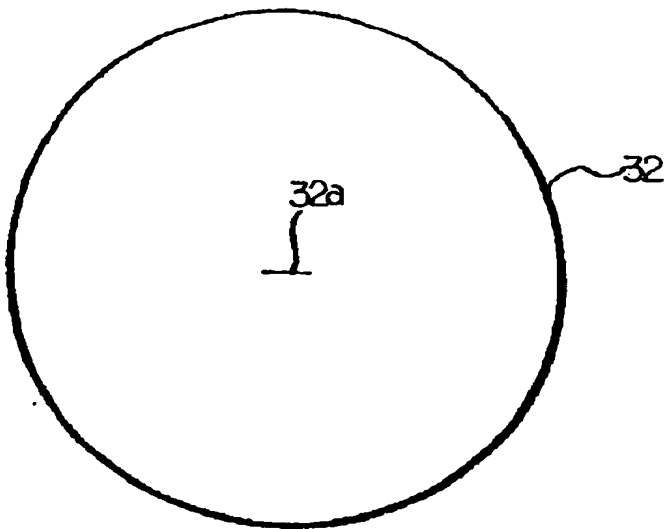
- 1 粉体材料噴霧装置
- 2 粉体材料貯蔵ホッパー
  - 2 a 材料排出口
- 3 定量噴霧装置
  - 3 1 筒状体
  - 3 2 弾性体膜
    - 3 2 a 貫通孔
  - 3 3 分散室
    - 3 3 e 1 脈動空気振動波供給口
    - 3 3 e 2 排出口
  - 3 4 材料切出弁
  - 3 5 バイパス管
- 5 弾性体膜取付具
  - 5 2 台座
    - h 1 台座の中空
  - 5 3 突き上げ部材
    - h 2 突き上げ部材の中空
  - 5 4 押さえ部材
    - h 3 押さえ部材の中空
  - C v 突起
  - D v V溝

【書類名】 図面

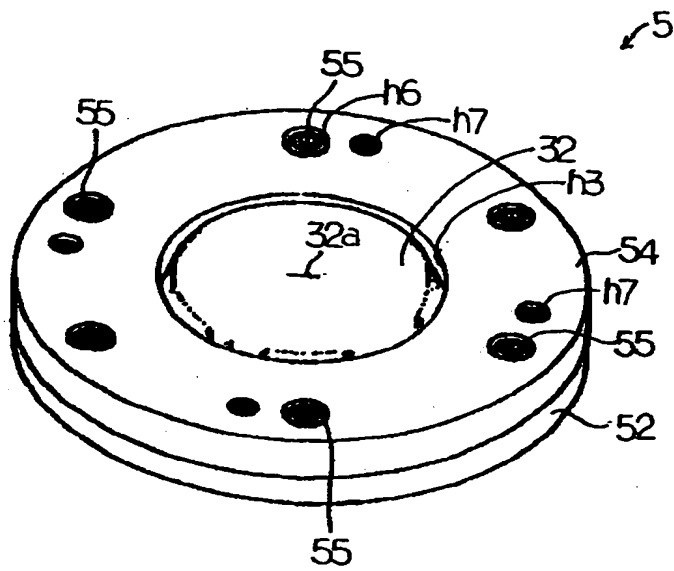
【図 1】



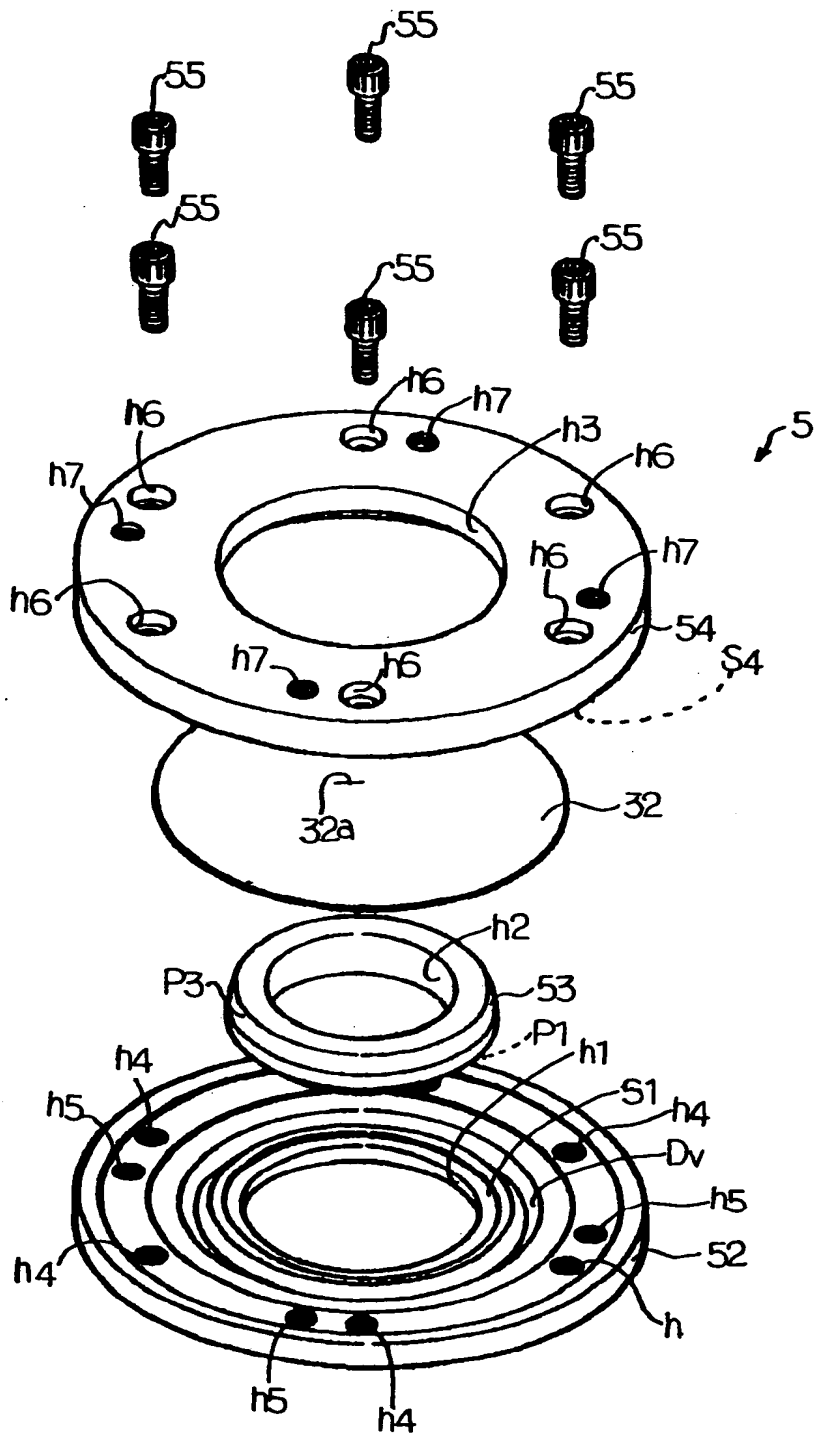
【図 2】



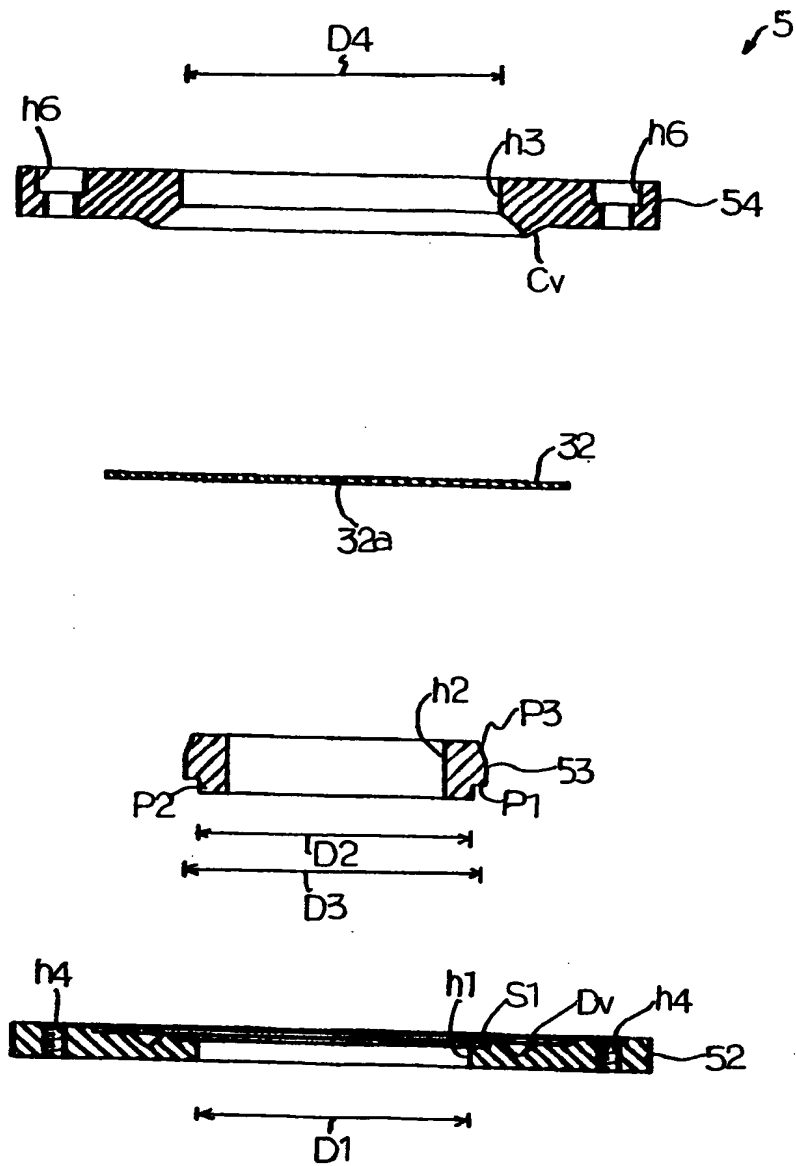
【図 3】



【図 4】

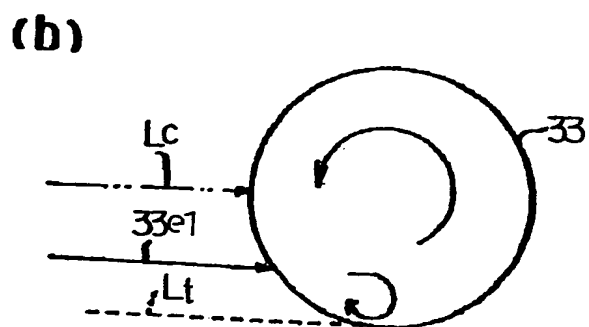
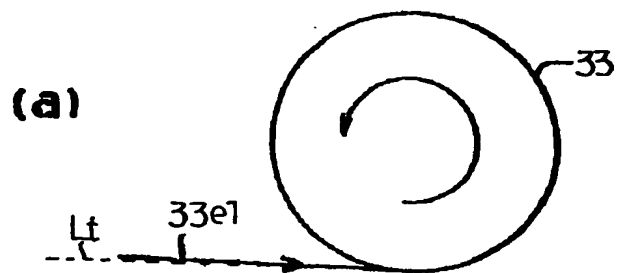


【図 5】

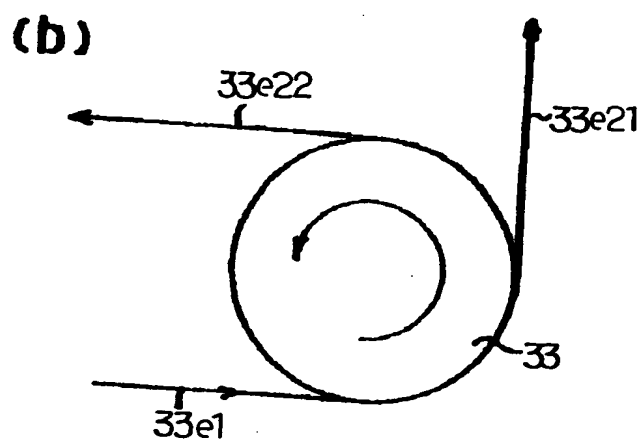
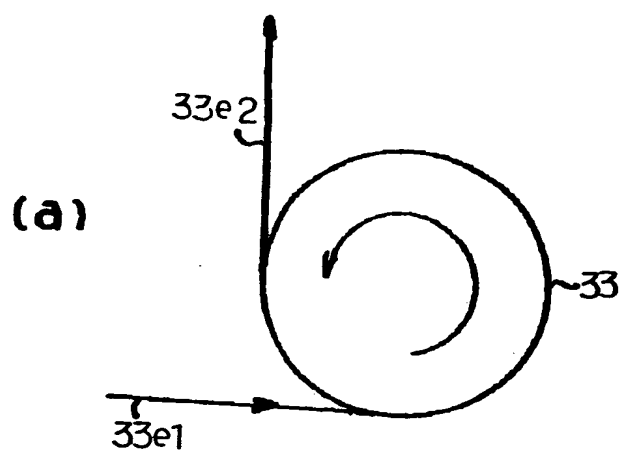




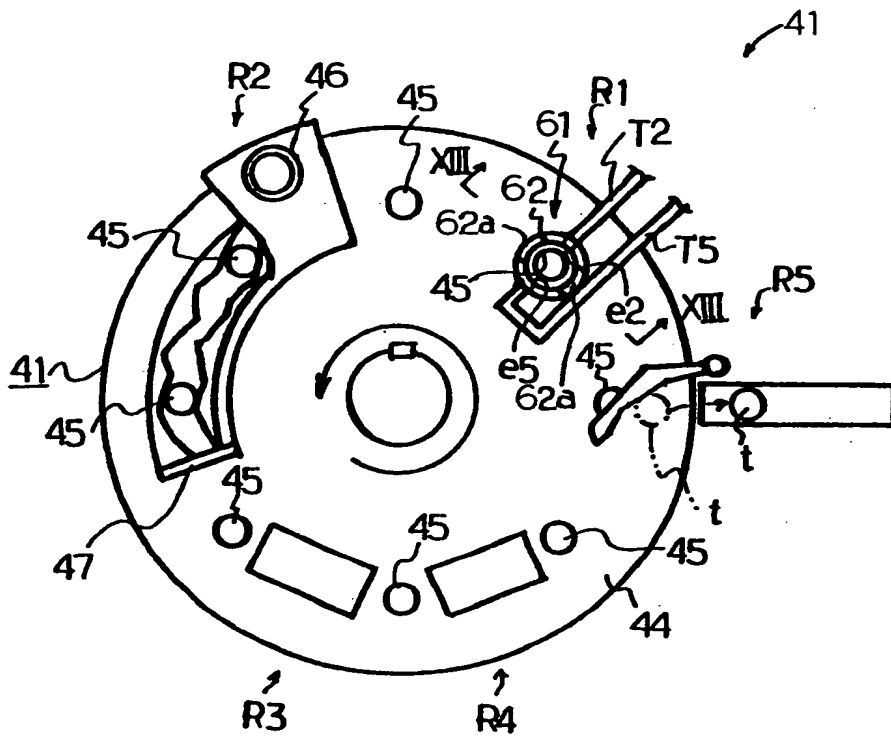
【図 6】



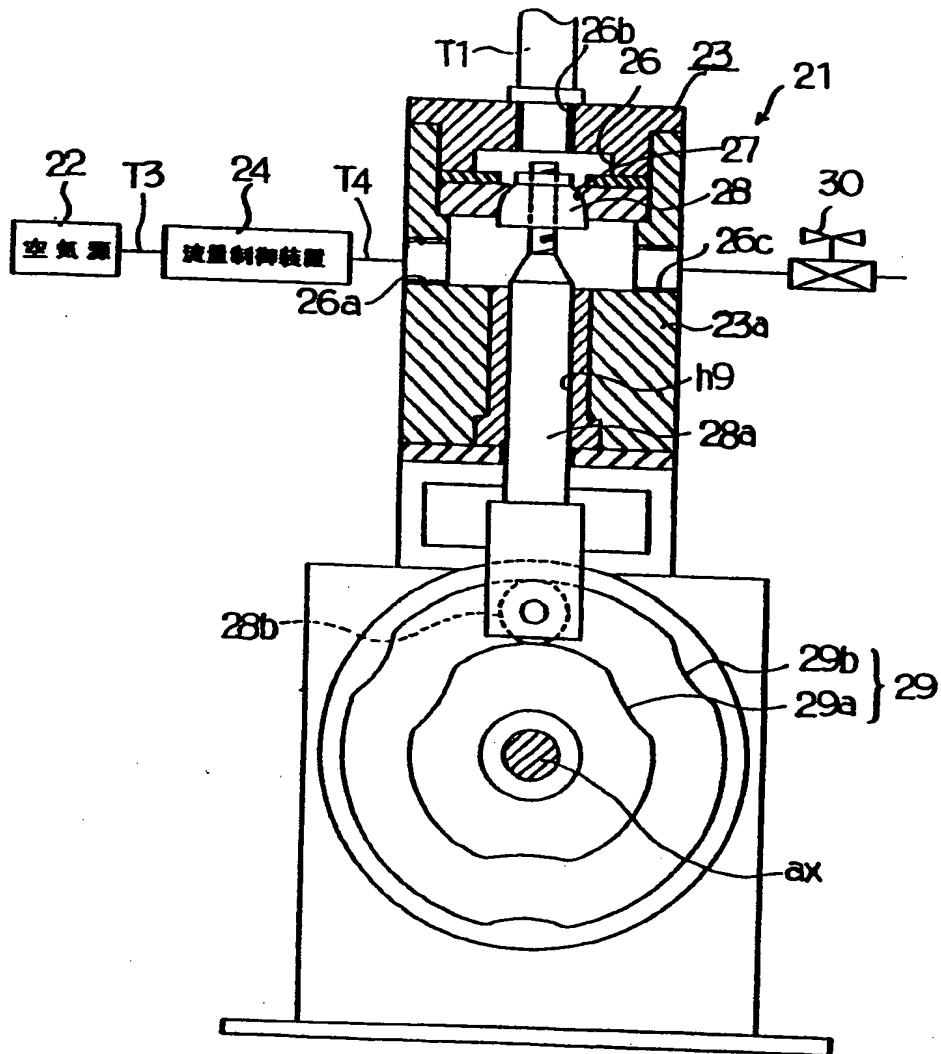
【图 7】



【図 9】

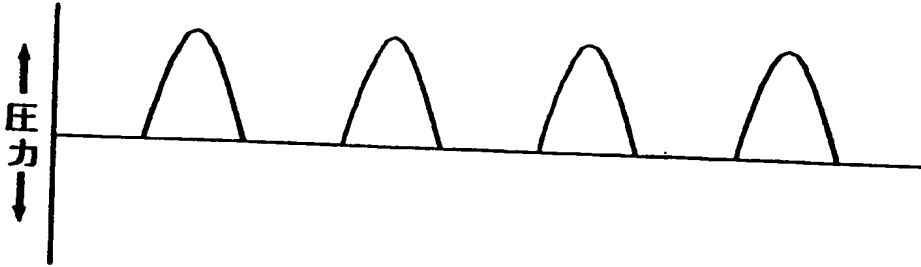


【図 10】

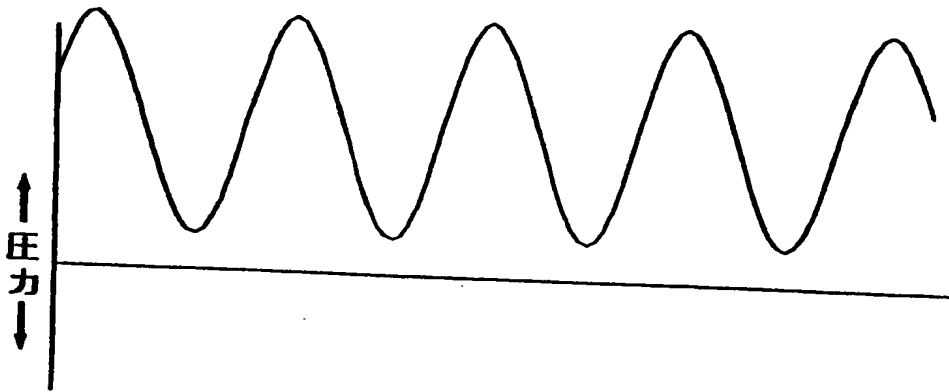


【図 1 1】

(a)

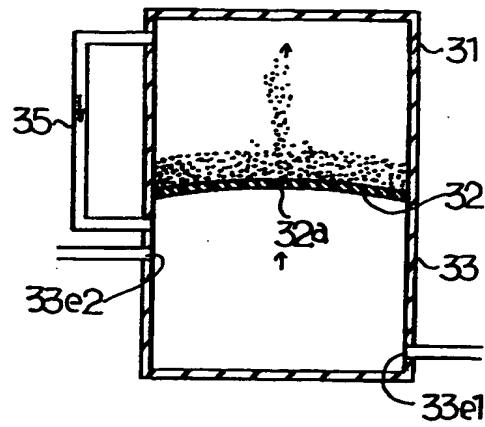


(b)

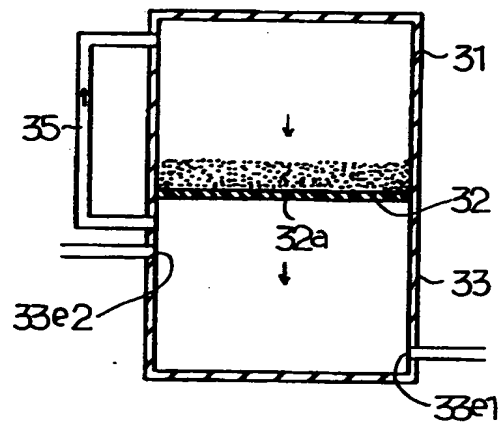


【図 12】

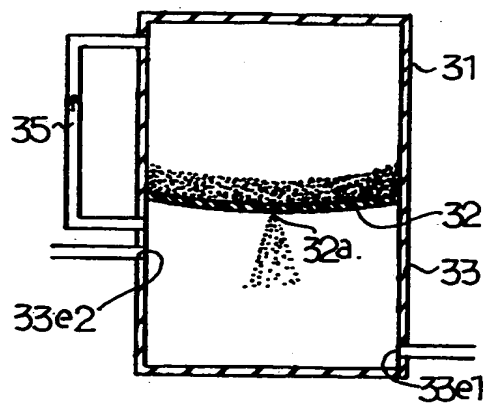
(a)



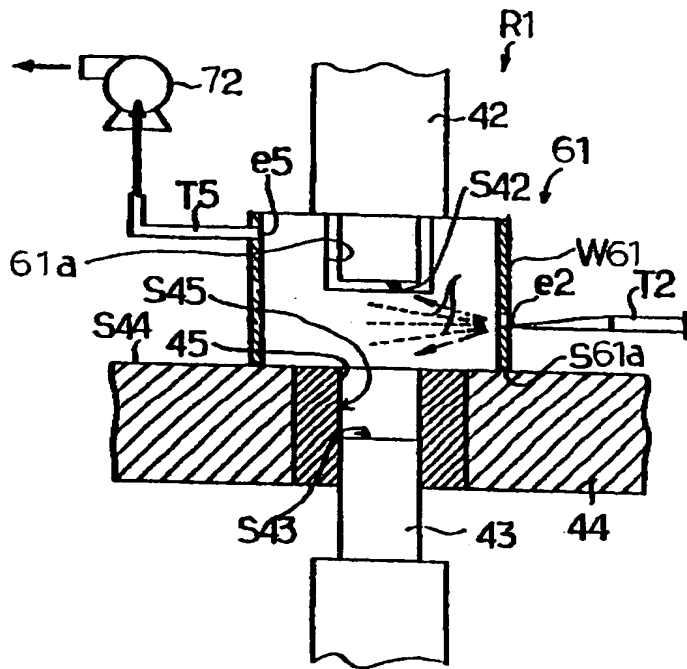
(b)



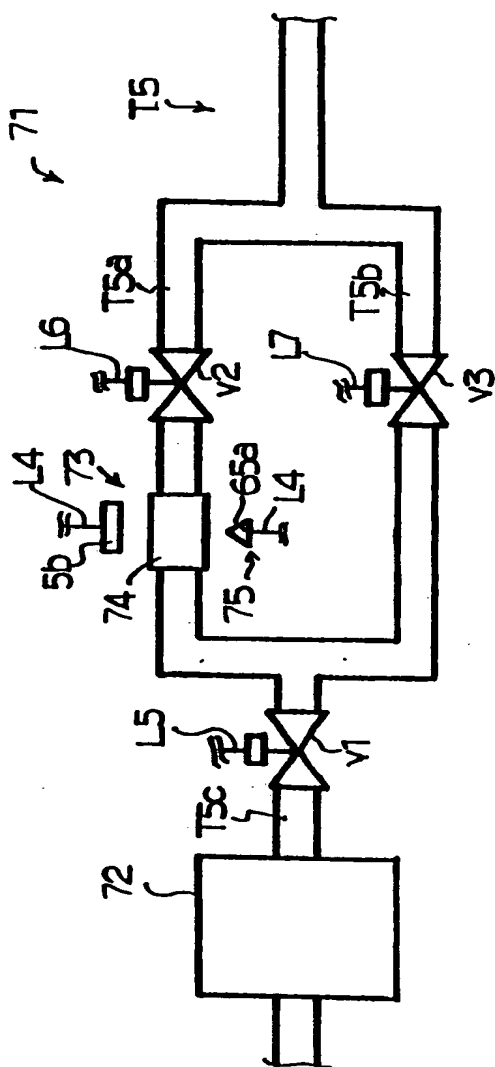
(c)



【図 1 3】

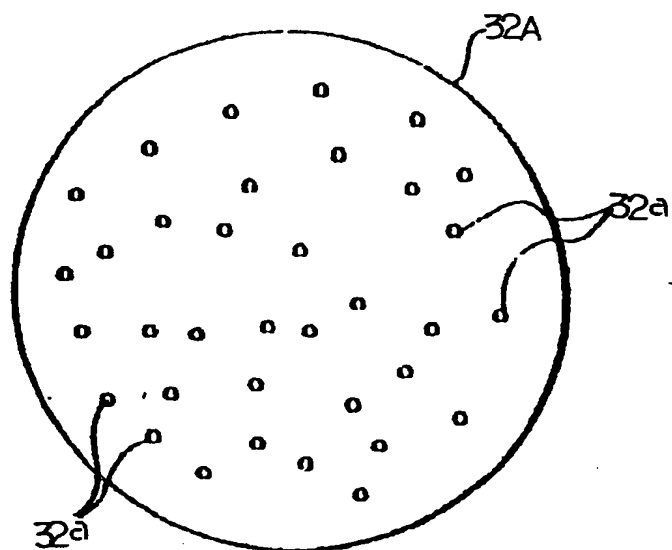


【図 14】

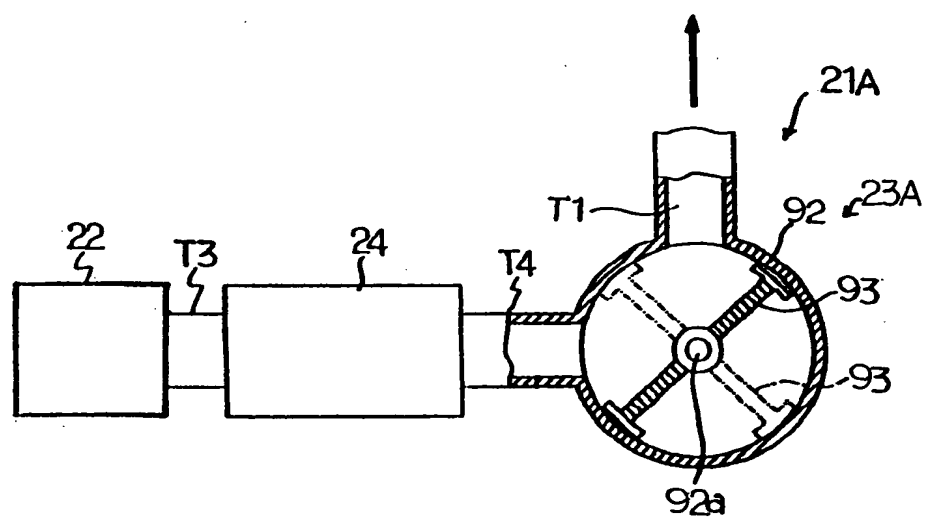




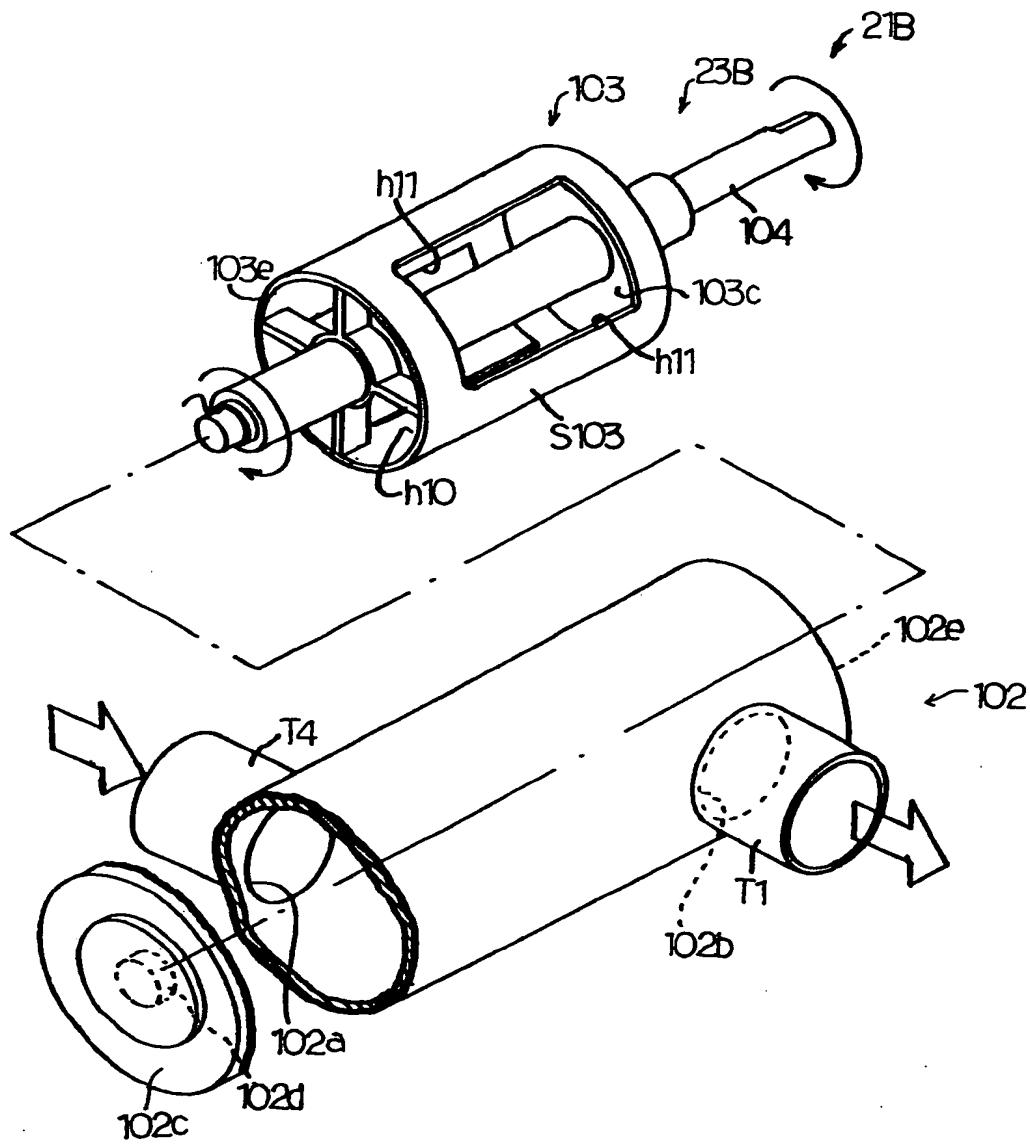
【図15】



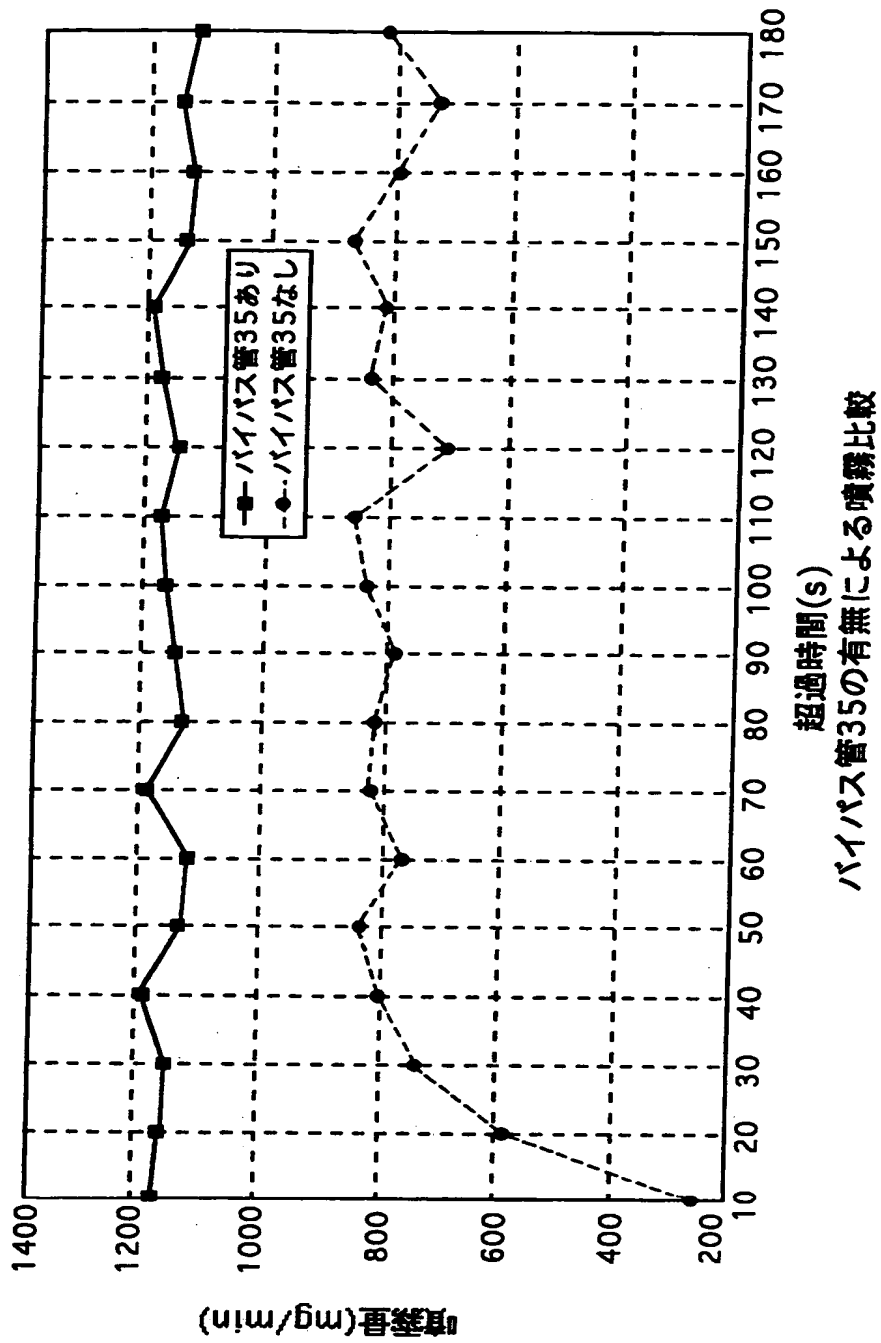
【図16】



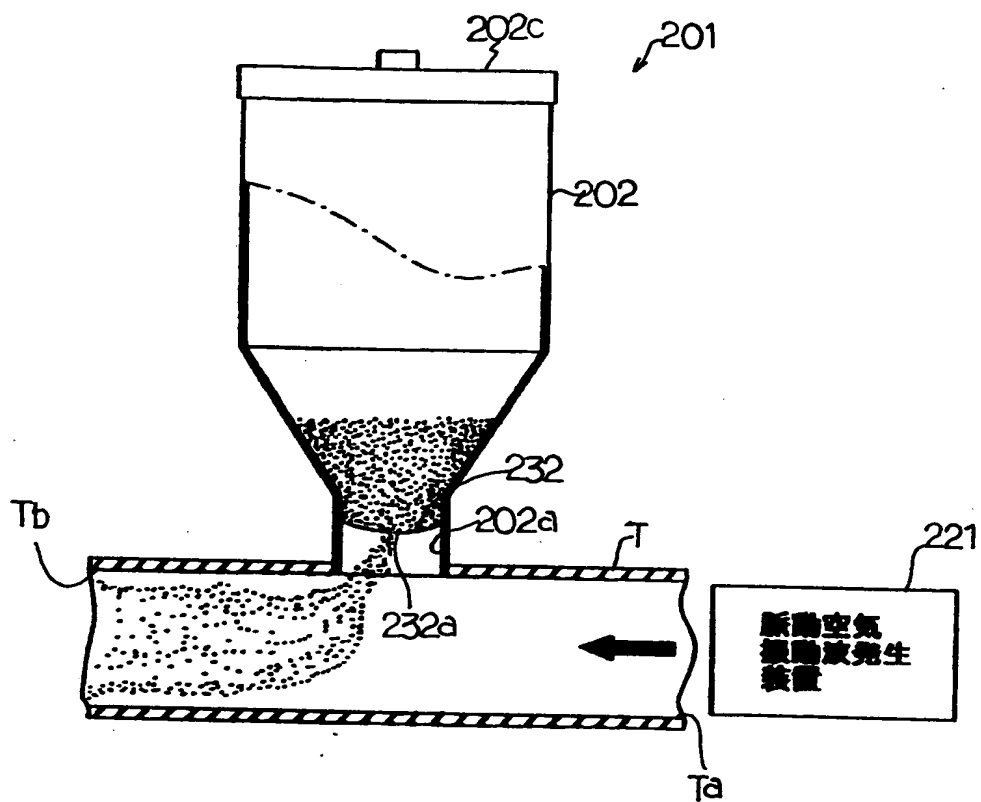
【図 1 7】



【図 18】

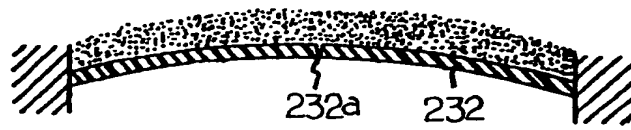


【図 19】



【図 2 0】

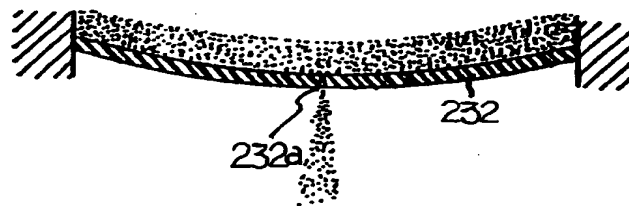
( a )



( b )



( c )



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 弾性体膜に設けられた貫通口からの粉体材料の排出特性を向上させた、貫通口を有する弾性体膜を用いた粉体噴霧装置を提供する。

【解決手段】 粉体材料貯蔵ホッパー 2 の材料排出口 2 a に、材料切出弁 3 4 を介して、定量噴霧装置 3 を取付け、粉体材料貯蔵ホッパー 2 の材料投入口 2 b に、蓋体 2 c を取り付け、定量噴霧装置 3 は、粉体材料貯蔵ホッパー 2 の材料排出口 2 a に接続された筒状体 3 1 と、筒状体 3 1 の底面をなすように設けられ、貫通孔 3 2 a を有する弾性体膜 3 2 と、筒状体 3 1 の下部に、弾性体膜 3 2 を介在させて、接続された分散室 3 3 とを備え、分散室 3 3 は、分散室 3 3 内に、正圧の脈動空気振動波を供給する、脈動空気振動波供給口 3 3 e 1 と、排出口 3 3 e 2 とを備え、且つ、筒状体 3 1 と分散室 3 3 との間に、バイパス管 3 5 を接続し、分散室 3 3 の排出口 3 3 e 2 に接続された導管 T 2 の先端 e 2 から粉体材料を噴霧するようになっている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001029]

1. 変更年月日 1990年 8月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町1丁目6番1号  
氏 名 協和醗酵工業株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**